



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y
MOVIMIENTOS REPETITIVOS PARA UN SECTOR DE LA INDUSTRIA
DE FABRICACIÓN DE BLOQUES EN EL PROCESO DE PENSADO**

Trabajo de Integración Curricular Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado
previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Seguridad, calidad y ambiente

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales y producción

AUTOR: Leonardo Javier Toaquiza Ilaquiche

TUTOR: Ing. Fernando Urrutia Urrutia, Mg.

Ambato - Ecuador

septiembre – 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Trabajo de Integración Curricular con el tema: RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS PARA UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE BLOQUES EN EL PROCESO DE PRENSADO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Leonardo Javier Toaquiza Ilaquiche, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, septiembre 2022.

Ing. Fernando Urrutia Urrutia, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de Integración Curricular titulado: RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS PARA UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE BLOQUES EN EL PROCESO DE PRENSADO es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre 2022.



Leonardo Javier Toaquiza Ilaquiche

C.C. 0503792129

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Integración Curricular presentado por el señor Leonardo Javier Toaquiza Ilaquiche, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS PARA UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE BLOQUES EN EL PROCESO DE PRENSADO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, septiembre 2022.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Jessica Paola López Arboleda, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

Dra. Anita Lucia Larrea Bustos
PROFESOR CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Integración Curricular como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Integración Curricular en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, septiembre 2022.



Leonardo Javier Toaquiza Ilaquiche

C.C. 0503792129

AUTOR

DEDICATORIA

A mis padres María y Juan quienes, con su esfuerzo, paciencia, su inmenso amor, apoyo incondicional y ejemplo han sido mi más grande motivación para poder terminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis hermanos, por llenar mi vida de felicidad y por estar presentes en cada momento importante de mi vida. En especial a mi hermano Edison por su apoyo y palabras de ánimo en los momentos difíciles.

A mis seres amados, que un día estuvieron conmigo llenando mi vida de felicidad y que hoy me brindan su protección desde el cielo.

Leonardo Javier Toaquiza Ilaquiche

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios, por darme la oportunidad de vivir, por brindarme una maravillosa familia, su protección y por darme las fuerzas necesarias para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres y hermanos, por ser fuente de inspiración y por guiarme por sendas de bien, en especial a mi mami María y mi papi Juan, quienes más que unos buenos y amorosos padres me han inculcado de buenos valores.

A mis maestros y amigos porque siempre han sabido brindarme de enseñanzas y consejos para seguir adelante.

Un agradecimiento especial a mi tutor, Ing. Fernando Urrutia, por haber sido fuente constante de apoyo durante el desarrollo del proyecto de investigación.

Leonardo Javier Toaquiza Ilaquiche

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

1	PORTADA.....	i
	APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
	AUTORÍA.....	iii
	APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
	DERECHOS DE AUTOR	v
	DEDICATORIA	vi
	AGRADECIMIENTO	vii
	ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
	ÍNDICE DE TABLAS	x
	ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
	RESUMEN EJECUTIVO	xv
	ABSTRACT.....	1
	CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO	2
1.1	Tema de Investigación.....	2
1.1.1	Planteamiento del Problema.....	2
1.2	Antecedentes Investigativos	5
1.3	Fundamentación Teórica	11
1.3.1	Seguridad y Salud en el Trabajo	11
1.3.2	Ergonomía.....	13
1.3.3	Diseño de puestos de trabajo.....	15
1.3.4	Carga de trabajo	17
1.3.5	Manipulación Manual de Carga (MMC).....	18
1.3.6	Gestión del riesgo.....	23
1.3.7	Métodos de evaluación ergonómica.....	30
1.3.8	Selección de métodos de evaluación ergonómica.....	36
1.3.9	Bienestar y seguridad del trabajador	57
1.3.10	Trastornos Musculoesqueléticos (TME).....	58
1.3.11	Industria de la construcción	63
1.4	Objetivos	65
1.4.1	Objetivo general	65
1.4.2	Objetivos específicos	65
	CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA	66
2.1	Materiales	66
2.2	Métodos	66

2.2.1	Modalidad de la Investigación	66
2.2.2	Población y muestra	68
2.2.3	Recolección de Información	68
2.2.4	Procesamiento y Análisis de Datos	73
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN		75
3.1	Análisis y discusión de los resultados.	75
3.1.1	Proceso productivo.....	75
3.1.2	Descripción de los puestos de trabajo	77
3.1.3	Identificación de los peligros ergonómicos en los puestos de trabajo .	90
3.1.4	Estimación del riesgo	96
3.1.5	Evaluación ergonómica.....	101
3.1.6	Selección de los métodos de evaluación	102
3.1.7	Evaluación del riesgo por posturas forzadas	106
3.1.8	Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.....	126
3.1.9	Evaluación del riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas (empuje de cargas).....	141
3.2	Desarrollo de la propuesta.....	150
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		174
4.1	Conclusiones	174
4.2	Recomendaciones	176
MATERIALES DE REFERENCIA		177
	Referencias Bibliográficas.....	177
	Anexos.....	186

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de ergonomía geométrica	14
Tabla 2 Factores de riesgo por manipulación manual de carga	19
Tabla 3 Descripción de los factores de riesgo por manipulación manual de carga ..	20
Tabla 4 Factores de riesgo por posturas forzadas	22
Tabla 5 Ficha identificación del peligro ergonómico I	25
Tabla 6 Ficha identificación del peligro ergonómico II	26
Tabla 7 Ficha identificación del peligro ergonómico III	26
Tabla 8 Ejemplos de la severidad del daño	27
Tabla 9 Probabilidad de que ocurra el daño	27
Tabla 10 Estimación de riesgos	28
Tabla 11 Medidas de control según nivel de riesgo	29
Tabla 12 Métodos de evaluación ergonómica para posturas forzadas	31
Tabla 13 Métodos de evaluación ergonómica para movimientos repetitivos	32
Tabla 14 Métodos de evaluación ergonómica para MMC	34
Tabla 15 Puntuación del tronco	36
Tabla 16 Modificación puntuación del tronco	37
Tabla 17 Puntuación del cuello	37
Tabla 18 Modificación puntuación del cuello	37
Tabla 19 Puntuación de las piernas	38
Tabla 20 Incremento puntuación de las piernas	38
Tabla 21 Puntuación del brazo	38
Tabla 22 Modificación puntuación del brazo	39
Tabla 23 Puntuación del antebrazo	39
Tabla 24 Puntuación de la muñeca	39
Tabla 25 Modificación puntuación de la muñeca	40
Tabla 26 Tabla de puntuación del Grupo A	40
Tabla 27 Tabla de puntuación del Grupo B	40
Tabla 28 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas ejercidas	40
Tabla 29 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas	41
Tabla 30 Ejemplos de agarre	41
Tabla 31 Incremento de puntuación del Grupo B por calidad de agarre	41
Tabla 32 Puntuación C	42
Tabla 33 Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular	42
Tabla 34 Niveles de actuación REBA	42
Tabla 35 Puntuación del Factor de Recuperación	45

Tabla 36 Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE)	45
Tabla 37 Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)	46
Tabla 38 Tipos y definición de acciones técnicas	46
Tabla 39 Escala CR-10 de Borg	47
Tabla 40 Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo	47
Tabla 41 Puntuación del hombro (PHo)	48
Tabla 42 Puntuación del codo (PCo)	48
Tabla 43 Puntuación de la muñeca (PMu)	48
Tabla 44 Puntuación de la mano (PMa)	49
Tabla 45 Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)	49
Tabla 46 Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm)	50
Tabla 47 Puntuación de factores socio-organizativos (Fso)	50
Tabla 48 Multiplicador de duración	51
Tabla 49 Multiplicador de duración para análisis multitarea	51
Tabla 50 Nivel de Riesgo, Acción recomendable e Índice OCRA equivalente	51
Tabla 51 Equipo – Pequeño o con dos ruedas	52
Tabla 52 Equipo – Medio, con tres o más ruedas fijas y/o ruedas móviles	53
Tabla 53 Equipo – Grande orientables o en carriles	53
Tabla 54 Puntuación por postura adoptada	53
Tabla 55 Puntuación por agarre	54
Tabla 56 Puntuación por sistema de trabajo	54
Tabla 57 Puntuación por distancia de traslado	55
Tabla 58 Puntuación por condiciones del equipo	55
Tabla 59 Puntuación por superficie del piso	56
Tabla 60 Puntuación por obstáculos en la altura	56
Tabla 61 Puntuación por otros factores	56
Tabla 62 Nivel de Riesgo, prioridad y acciones recomendadas	57
Tabla 63 Enfermedades del sistema osteomuscular	58
Tabla 64 Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos	59
Tabla 65 TME por parte lesionada, causas y síntomas	61
Tabla 66 TME por zona corporal, causas y lesiones más frecuentes	61
Tabla 67 Materia prima, máquinas y herramientas utilizadas.....	64
Tabla 68 Materiales.....	66
Tabla 69 Población de estudio	68
Tabla 70 Procedimiento para recolección de información.....	70
Tabla 71 Matriz de procesamiento de datos.....	74

Tabla 72 Identificación de los puestos de trabajo	78
Tabla 73 Descripción de las actividades y tareas por puesto de trabajo	79
Tabla 74 Sistemas de organización del trabajo	80
Tabla 75 Preguntas claves para la identificación de peligros ergonómicos	90
Tabla 76 Identificación de peligros ergonómicos por puesto de trabajo	91
Tabla 77 Identificación de peligros ergonómicos por tarea	93
Tabla 78 Tareas que presentan peligros ergonómicos	96
Tabla 79 Matriz de estimación de riesgos	97
Tabla 80 Resultados de la evaluación de riesgos	101
Tabla 81 Actividades consideradas para evaluación ergonómica	102
Tabla 82 Criterios para seleccionar los métodos de evaluación ergonómica	103
Tabla 83 Métodos de evaluación ergonómica seleccionadas	105
Tabla 84 Resultados REBA - Comprobación tareas con un nivel de riesgo trivial .	106
Tabla 85 Tipo de agarre	107
Tabla 86 Cargas o fuerzas ejercidas	108
Tabla 87 Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas	109
Tabla 88 Resumen de resultados REBA	110
Tabla 89 Acciones técnicas para las tareas MM-03/MM-04	127
Tabla 90 Acciones técnicas para la tarea PB-05	128
Tabla 91 Tiempos para evaluación Check List OCRA	130
Tabla 92 Posturas del codo	131
Tabla 93 Posturas de la muñeca	132
Tabla 94 Tipo de agarre	133
Tabla 95 Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos	134
Tabla 96 Resumen de resultados Check List OCRA	138
Tabla 97 Distancias y pesos para evaluación	142
Tabla 98 Evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas	145
Tabla 99 Resumen de resultados NOM 036	147
Tabla 100 Acciones correctivas para el puesto medida de materiales	170
Tabla 101 Acciones correctivas para el puesto prensado del bloque	171
Tabla 102 Acciones correctivas para el puesto de almacenamiento	172
Tabla 103 Acciones correctivas para la limpieza del puesto de trabajo	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Gestión del riesgo	24
Figura 2 Referencias para realizar la medición del ángulo del tronco	36
Figura 3 Modificación de la puntuación del tronco	37
Figura 4 Puntuación del cuello	37
Figura 5 Modificación de la puntuación del cuello	37
Figura 6 Puntuación de las piernas	38
Figura 7 Incremento de la puntuación de las piernas	38
Figura 8 Medición del ángulo del brazo	38
Figura 9 Modificación de la puntuación del brazo	39
Figura 10 Medición del ángulo del antebrazo	39
Figura 11 Puntuación de muñeca	39
Figura 12 Modificación de la puntuación de la muñeca	40
Figura 13 Proceso general para la fabricación artesanal de bloques.....	75
Figura 14 Proceso de medida de materiales.....	76
Figura 15 Proceso de prensado del bloque.....	76
Figura 16 proceso de almacenamiento.....	77
Figura 17 Análisis antigüedad en el puesto.....	81
Figura 18 Análisis horario de trabajo.....	82
Figura 19 Análisis exigencias físicas del trabajo	83
Figura 20 Análisis diseño del puesto de trabajo.....	84
Figura 21 Análisis condiciones ambientales/iluminación del puesto	85
Figura 22 Análisis uso de herramientas manuales	86
Figura 23 Análisis tiempo de uso de herramientas manuales	87
Figura 24 Análisis dolor/molestias/discomfort a causa del trabajo.....	88
Figura 25 Análisis dolor/molestias/discomfort por zona del cuerpo.....	89
Figura 26 Resultado REBA. Puesto medida de materiales - Lado derecho.....	118
Figura 27 Resultado REBA. Puesto medida de materiales - Lado izquierdo	119
Figura 28 Resultado REBA. Puesto prensado del bloque - Lado derecho.....	120
Figura 29 Resultado REBA. Puesto prensado del bloque - Lado izquierdo	121
Figura 30 Resultado REBA. Puesto de almacenamiento - Lado derecho.....	122
Figura 31 Resultado REBA. Puesto de almacenamiento - Lado izquierdo	123
Figura 32 Resultado REBA. Limpieza del puesto de trabajo - Lado derecho	124
Figura 33 Resultado REBA. Limpieza del puesto de trabajo - Lado Izquierdo	125
Figura 34 Resultado Check List OCRA. Puesto medida de materiales y prensado del bloque.....	139

Figura 35 Resultado Check List OCRA. Puesto medida de materiales y prensado del bloque.....	140
Figura 36 Resultado NOM 036. Puesto medida de materiales y almacenamiento ..	148

RESUMEN EJECUTIVO

La fabricación artesanal de bloques se encuentra asociada a peligros ergonómicos que afectan la salud de los trabajadores, por tal motivo, la investigación se centró en la identificación y valoración de los riesgos ergonómicos por posturas forzadas, movimientos repetitivos y empuje de cargas para la posterior presentación de acciones correctivas.

La investigación se realizó en base a la metodología de Gestión de Riesgos aplicada a 10 bloqueras artesanales para lo cual se contó con 24 personas. Tras las visitas a campo y el reconocimiento de 3 puestos de trabajo, y 35 tareas se identificaron los peligros ergonómicos asociadas a cada tarea mediante las fichas adaptadas del informe técnico ISO TR 12295:2014; la estimación mediante la matriz del método binario determinó que el 74% de las tareas presentan un nivel de riesgo moderado, mientras el 26% presenta un nivel de riesgo tolerable.

La valoración del riesgo por posturas forzadas empleando el método REBA mostró una prevalencia del nivel de riesgo alto, mientras la valoración del riesgo por movimientos repetitivos mediante el método Check List OCRA mostró una variación del nivel de riesgo entre aceptable e inaceptable alto en función del sistema de organización del trabajo. Finalmente, el nivel de riesgo por empuje de cargas mediante el método propuesto por la NOM-036-STPS-1-2018. Apéndice II, mostró una prevalencia del nivel de riesgo medio posible. Del estudio se concluye que es necesario ejecutar procedimientos para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo y capacitar a los trabajadores.

Palabras clave: trastornos musculoesqueléticos, riesgos ergonómicos, fabricación artesanal de bloques, gestión de riesgos

ABSTRACT

The handmade manufacture of blocks is associated with ergonomic hazards that affect the health of workers, for this reason, the research focused on the identification and assessment of ergonomic risks due to forced postures, repetitive movements and pushing loads for the subsequent presentation of corrective actions.

The research was carried out based on the Risk Management methodology applied to 10 artisan blockmakers for which 24 people were involved. After the field visits and the recognition of 3 workstations, and 35 tasks, the ergonomic hazards associated with each task were identified using the cards adapted from the ISO TR 12295:2014 technical report; the estimation using the binary method matrix determined that 74% of the tasks present a moderate risk level, while 26% present a tolerable risk level.

The risk assessment for awkward postures using the REBA method showed a prevalence of high risk level, while the risk assessment for repetitive movements using the Check List OCRA method showed a variation of risk level between acceptable and unacceptable high depending on the work organization system. Finally, the level of risk from pushing loads using the method proposed by NOM-036-STPS-1-2018. Appendix II, showed a prevalence of medium possible risk level. The study concludes that there is a need to implement procedures to improve workplace conditions and to train workers.

Key words: musculoskeletal disorders, ergonomic risks, handmade block making, risk management.

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de Investigación

“RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS PARA UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE BLOQUES EN EL PROCESO DE PENSADO”

1.1.1 Planteamiento del Problema

La Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo 2015 6ª EWCS de España identificó que los factores de trastornos musculoesqueléticos (TME) más frecuentes son la exposición a movimientos repetitivos de manos o brazos afectando al 69% de los trabajadores; la adopción de posiciones dolorosas o fatigantes (54%) y llevar o mover cargas pesadas (37%), en este sentido, España reportó en 2017 un total de 192.029 accidentes de trabajo causados por sobrecarga musculoesquelética y en 2018 reportó a los sobreesfuerzos físicos sobre el sistema musculoesquelético como la primera causa de baja laboral entre los accidentes ocurridos durante la jornada laboral con 187.332 accidentes de trabajo [1] [2] [3].

En base a los datos del módulo Ad Hoc sobre accidentes de trabajo y problemas de salud (2013) de la Encuesta de Población activa de la Unión Europea mostró que el 60% de todos los trabajadores que presentan un problema de salud relacionado con el trabajo identificaron a los TME como su problema más grave [4], debido a los trabajos más rápidos y repetitivos que requieren de mayor complejidad para su realización, y el trabajo por jornadas más largas [4] [5].

El sector agrícola de Italia registró entre los años 2014 a 2018 aproximadamente 11.100 trabajadores que presentaron dolores de espalda debido a hernias y otras patologías, por la realización de tareas repetitivas, la manipulación y el levantamiento de cargas [6], mientras que los trabajadores del sector de la construcción presentaron una alta prevalencia de TME derivados del esfuerzo físico por realizar operaciones manuales, movimientos repetitivos de los miembros superiores, manipulación manual, transporte, tracción y empuje de cargas [7], generado por la tipificación de operaciones y tareas que tienen un alto grado de variabilidad, periodos de trabajo irregulares y/o no cíclicos [8] [9] [10].

La vida personal, social y profesional de los trabajadores gira alrededor de horarios, en el que los factores temporales ayudan a organizar sus actividades (familiares, trabajo, estudio, ocio, reposo, etc.) [11], donde más del 20% de los trabajadores de países como España, trabajan a turno, considerando este tipo de trabajo el realizado en horario exclusivamente nocturno, el trabajo a turnos rotatorios (mañana, tarde o noche) o el trabajo con horarios irregulares [12].

Por ende, es importante resaltar los aspectos negativos que genera la planificación inadecuada de horarios, ya que genera problemas de salud en especial a los trabajadores que realizan sus actividades laborales en el turno nocturno, debido a que altera la fisiología normal del organismo, así también, dificulta el adecuado desarrollo de la vida profesional y personal de los trabajadores [13] [14].

En América se registró durante el año 2020 un total de 15.985 accidentes de trabajo con baja en jornada, donde Ecuador, Colombia y Venezuela presentaron el mayor número de accidentes con 3340, 3145 y 1461 respectivamente [15]. Del mismo modo, de acuerdo a encuestas realizadas en Latinoamérica y España se ha determinado que el grado de lesiones provocadas por movimientos repetitivos es alarmante, donde más del 30% de los trabajadores encuestados pasan por periodos superiores al 50% de su jornada laboral realizando movimientos repetitivos [16].

En 2013 Ecuador presentó a los TME como la primera causa de ausentismo laboral, para 2015, el 84% de estas lesiones fueron diagnosticadas como enfermedad profesional presuntiva según datos proporcionados por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), debido a la exposición prolongada y constante de los trabajadores en actividades donde realizan movimientos repetitivos, manipulación de cargas y adoptan posturas incómodas, generando fatiga o molestias musculares a mediano o largo plazo [17] [18] [19].

Del mismo modo, para el período correspondiente a los meses de noviembre y diciembre de 2018, señalaron que las acciones de manipulación incorrecta de cargas y la adopción de posiciones inadecuadas durante la realización de las actividades laborales representaron el 1,4% y 4,5% respectivamente del total de acciones que ponen al trabajador en riesgo de sufrir un TME [20].

Las bloqueras de la provincia de Cotopaxi presentan jornadas extenuantes de trabajo [21], donde los trabajadores permanecen en posición de pie de forma continua toda la jornada de entre 6 y 8 horas y en ocasiones un poco más de tiempo. El 45,4% de las bloqueras de la comunidad Boliche realizan su trabajo en jornadas diurnas y un 54,6 % en horarios nocturnos, siendo esta última la que altera los ritmos biológicos y los ciclos del sueño, en este sentido, los trabajadores en ocasiones presentan sensación de pesadez en la cabeza y durante el día ya no pueden descansar [22].

El sector manufacturero del Ecuador dedicado a la fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso; en los que se encuentran los bloques y adoquines forman parte de los materiales más empleados por el sector de la construcción [23], por ende, es importante considerar la actividad laboral realizada por los trabajadores de las bloqueras del barrio Santo Samana quienes se encuentran expuestos a riesgos ergonómicos por: manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas, según observaciones realizadas en las bloqueras artesanales del sector.

Por otro lado, el trabajo realizado sin considerar una adecuada planificación de los horarios conlleva a que empiecen su jornada laboral en la mañana, tarde, noche o madrugada, siendo esta última parte del día la más preferida por los trabajadores para evitar la exposición al sol que genera cansancio y debilita a los trabajadores [24]. En este sentido es importante considerar que la parte del día en la que se desarrollan las actividades laborales no incide en la reducción de los riesgos ergonómicos, ya que estas son propias de los puestos de trabajo.

De tal modo se identifica como problema principal la inexistencia del diseño de puestos de trabajo con consideraciones ergonómicas porque estos han sido concebidos tomando como referencia otras instalaciones (bloqueras) que presentan la problemática en cuestión.

1.2 Antecedentes Investigativos

El desarrollo del presente trabajo se efectuó en base a estudios de carácter nacional e internacional realizados por otros autores dentro del área de Ergonomía, mismas que tienen relación con el objeto de investigación por lo que sirven como marco de referencia.

El trabajo de investigación Propuesta de un Diseño Ergonómico para el Área de Construcción de la Empresa Montinpetrol S.A., de Chinú municipio del departamento de Córdoba, Colombia, del año 2020 tuvo como objetivo elaborar una propuesta de un diseño ergonómico que tras su implementación permita minimizar los riesgos biomecánicos, mejorar las condiciones laborales y reducir los accidentes de trabajo. Para lo cual consideró un estudio transversal de tipo observacional y descriptivo, porque la información se recolectó por medio de entrevistas y encuestas a los trabajadores afectados. La población de estudio estuvo conformada por 120 trabajadores, sin embargo, la muestra de estudio se conformó por 50 trabajadores, mismos que fueron seleccionados porque presentaron molestia osteomuscular [25].

La identificación de los riesgos se realizó mediante la Guía Técnica Colombiana (GTC 42/2012), para la detección y análisis de síntoma musculoesqueléticos empleó el cuestionario Nórdico de Kuorinka, por otro lado, la evaluación ergonómica de los riesgos identificados fue realizada mediante los siguientes métodos: Check List OCRA, Ecuación NIOSH y RULA. Como resultados se identificó a los movimientos repetitivos como el factor de riesgo con mayor presencia, seguido del levantamiento de cargas y posturas prolongadas, identificando a la actividad de excavación y movimiento manual de tierra con un nivel de riesgo inaceptable medio con un valor ICKL de 21,7; el levantamiento, transporte y descarga manual de materiales desde los camiones hacia el lugar de trabajo con un nivel de riesgo incremento acusado con un valor IL de 3,7; y la elaboración de vigas (amarre de hierro con alambre en bipedestación) obtuvo un nivel de riesgo inaceptable con un valor de 7 [25].

El trabajo de investigación Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles Cristobal Daza, tuvo como objetivo realizar un análisis ergonómico dentro de la empresa en cuestión, ubicada en Bogotá D.C., Colombia, con la finalidad de elaborar recomendaciones que ayuden en la promoción y prevención de la salud de los trabajadores. En tal sentido, consideró un estudio transversal de tipo observacional y descriptivo. Para la identificación de los peligros ergonómicos se empleó la matriz de Mosler, la cual dio a conocer que el 63% de las actividades se encontraban en un nivel de riesgo muy elevado [26].

Por ende, la evaluación ergonómica de los riesgos identificados se llevaron a cabo de la siguiente manera: evaluación por movimiento repetitivo, posturas forzadas, mantenidas y prolongadas mediante el método OWAS dando como resultado que el 32% de las actividades se encontraban en un nivel de riesgo 4, evaluación por sobreesfuerzo mediante la Ecuación NIOSH dando como resultado a la actividad de movimientos de tierra y excavación de cimientos con un nivel de riesgo alto y la evaluación por posturas forzadas, mantenidas y prolongadas mediante el método Check List OCRA, dando como resultado a la actividad colocación de canales con un nivel de riesgo inaceptable alto [26].

El proyecto de investigación Evaluación ergonómica y propuestas de mejoras en los puestos de trabajo con un índice de riesgo en una empresa de rehabilitación y mejoramiento de vías urbanas, Arequipa-Perú, 2020, tuvo como objetivo proponer mejoras en aquellos puestos de trabajo que presentan un índice de riesgo. Para lo cual se basó en el método teórico hipotético-deductivo, debido a que brinda información que permite predecir futuros eventos en los puestos evaluados y de tipo transversal, porque se realizó la evaluación ergonómica al puesto de trabajo solamente una vez. Para lo cual se consideró una muestra de 4 trabajadores dedicados a la tarea de corte de adoquines, siendo la actividad que presenta el mayor índice de riesgo de entre todas las actividades [27].

Los métodos de evaluación ergonómica empleados fueron el CoPsoQ-listas21, OCRA multitareas, REBA, UNE fuerzas y MMC múltiple, los resultados tras la aplicación de los métodos fueron los siguientes: para el factor de riesgo psicosocial la inseguridad sobre el futuro y estima presentaron un nivel de riesgo muy desfavorable y más desfavorable, respectivamente; para el factor de riesgo por movimientos repetitivos en el puesto de corte determinó para el miembro superior derecho un nivel de riesgo moderado; para el factor de riesgo por posturas la subtarea corte de adoquín presentó un nivel de riesgo alto, finalmente para el factor de riesgo por MMC las subtareas posicionamiento de adoquín y corte de adoquín presentaron un nivel de riesgo moderado [27].

El proyecto de investigación Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de construcción civil del puente Irapitari-Kimbiri-Cusco-Perú, 2020, tuvo como objetivo determinar los riesgos ergonómicos existentes en la construcción del puente Irapitari-Kimbiri, para lo cual consideró una investigación de tipo aplicada, nivel de investigación descriptivo, método cuantitativo dado que obtuvo un resultado por cada trabajador y diseño no experimental transeccional descriptiva, debido a que la recolección de datos se realizó en un solo momento y en un tiempo único; el procesamiento de los datos obtenidos se realizó mediante modelos tabulares numéricos y gráficos, y el software SPSS. La muestra de estudio fue toda la población, misma que consistió en un total de 50 trabajadores [28].

Las evaluaciones ergonómicas se realizaron mediante los métodos: OWAS, MAC-LCT, Job Strain Index (JSI) y RULA. El método OWAS dio como resultado que la actividad excavación de zapata no requiere de ninguna acción de control, dado que la postura que adopta el obrero es la adecuada; MAC dio a conocer un riesgo total igual a 21 por lo que se recomendó la aplicación inmediata de medidas de control para la actividad excavación de zanjas; del método JSI se obtuvo un nivel de riesgo peligroso para la actividad reparación de maquinaria; finalmente el método RULA dio a conocer que el riesgo total para el conductor fue de 6 por lo que se recomendó al conductor realizar pausas durante la realización de su trabajo [28].

El trabajo de investigación Identificación y prevención de riesgos ergonómicos en la construcción de losas de hormigón armado, usó como referencia la obra torre sur “Hospital Clínica Kennedy Alborada”, ubicada en la Parroquia Tarqui del cantón Guayaquil. Su principal objetivo fue establecer un procedimiento que permita la protección de los trabajadores contra los riesgos ergonómicos presentes en sus actividades laborales, para lo cual empleo la técnica de observación con la finalidad de identificar las actividades presentes dentro del proceso constructivo y su posterior evaluación mediante la metodología REBA, misma que permitió evaluar tanto el lado izquierdo como el derecho del cuerpo de los trabajadores [29].

Tras la aplicación del método REBA las actividades que presentaron un nivel de riesgo más elevado fueron: la fundición de vigas de HA asociada al riesgo ergonómico sobreesfuerzo por levantamiento manual de cargas y movimiento repetitivo, con una puntuación final de 14 y un nivel de riesgo derecha e izquierda alto; la fundición de columna asociada al riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas y movimiento repetitivo, con una puntuación final de 12 y un nivel de riesgo derecha e izquierda alto; el armado de fondo de vigas y estructura de hierro corrugado asociada al riesgo ergonómico por sobreesfuerzo, levantamiento manual de cargas y movimientos repetitivos con una puntuación final de 10 y un nivel de riesgo derecha e izquierda alto. Para las actividades descritas se recomendó una intervención necesaria pronto [29].

El trabajo de investigación Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos y posturas forzadas a operadores de la ensacadora de agregados para una planta de concreto en PIFO, tuvo como objetivo valorar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas mediante la aplicación de los métodos Art Tool, REBA y NIOSH [30].

El estudio se realizó en 5 puestos de trabajo, estos son: colocación, paso, cosido, y colocación de sacos en máxima y mínima altura, los resultados obtenidos tras la aplicación del método REBA indican que el 40% de los puestos de trabajo presentan un nivel de riesgo alto, el otro 40% presenta un nivel de riesgo muy alto y el 20% presenta un nivel de riesgo medio, tras la aplicación del método Art Tool se obtuvo que el 40% de los puestos de trabajo presentan un nivel alto de riesgo, mientras el 60%

presenta un nivel de riesgo medio, finalmente los resultados del método NIOSH muestran un nivel de riesgo elevado por motivo del esfuerzo físico que conlleva la realización de las actividades laborales [30].

El estudio Evaluación del riesgo ergonómico de movimientos repetitivos y posturas forzadas y su correlación con el dolor en el trabajo diario del personal del área de empaque de una industria farmacéutica, ubicada en la ciudad de Quito-Ecuador. Tuvo lugar ante la problemática de salud que acarrearán los trastornos musculoesqueléticos, por lo tanto, el estudio se realizó con el objetivo de identificar la correlación existente entre los TME y las actividades laborales que realizan los trabajadores. La metodología empleada fue de tipo cuali-cuantitativo aplicada sobre 53 puestos de trabajo que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos por la investigadora, la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka, la valoración de los riesgos mediante los métodos OWAS y RULA empleando el software Ergonautas para profesionales y el análisis de los resultados mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics [31].

Como resultados se obtuvo que el 40% de los puestos de trabajo presentan un nivel de riesgo RULA 5 y 6, el 40% un nivel de riesgo 4; con respecto a las posturas forzadas el 42% de los puestos presentaron un nivel de riesgo igual a 2, finalmente el 57% de los trabajadores presentaron dolores en diferentes segmentos del cuerpo, en este sentido se obtuvo que un 43% siente dolor en la espalda inferior, 33% en el cuello, 30% en el tobillo/pie, 27% en la espalda superior, 20% en mano/muñeca, mientras que existen valores bajos para hombros, muslo/rodilla, y para los dedos y codo/antebrazo no existe dolor, con lo que se afirma que el nivel de riesgo RULA y dolor presenta $p = 0,001$ y nivel de riesgo OWAS y dolor presenta $p = 0,046$, en ambos casos se acepta la hipótesis planteada por la investigadora [31].

El artículo de investigación Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos, tuvo como objetivo determinar las posturas inadecuadas que incurren en la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) en los trabajadores de la empresa Energy&Palma ubicada en la parroquia Carondelet, cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, del área agrícola encargados de realizar el levantamiento de fruta de palma aceitera, se realizó mediante un estudio de tipo relacional que buscó determinar la relación existente entre la carga postural y su incidencia en la generación

de TME, de tipo observacional porque los investigadores realizaron una visita a campo para la toma de evidencia fotográfica, de tipo prospectivo y transversal debido a que la base de datos realizadas en el software Microsoft Excel 2019 tras la visita de campo fue analizada posteriormente con la ayuda del paquete estadístico IBM SPSS Statistics (Versión 25) [32].

La investigación se desarrolló en noviembre del año 2020 con la participación de los 52 trabajadores del área mencionado siendo la muestra de estudio toda la población, considerando que todos cumplen con los criterios de inclusión establecidos por el investigador. Tras la aplicación del método REBA para evaluar la carga postural y la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka se pudo obtener los siguientes resultados, el 14,4% de los alzadores de fruta presentan algún tipo de lesiones musculoesqueléticas en varias partes de su cuerpo, identificando como principal dolencia el dolor de espalda con un 26% en comparación con el dolor de cuello que representa un 16%, las dolencias de cuello y muñeca-mano con un porcentaje similar del 14%, y en menor medida las dolencias de codo o antebrazo con un 2%, por otro lado el 85,6% de los trabajadores encuestados no presenta ningún tipo de molestia como resultado de la realización de sus actividades laborales [32].

De acuerdo con el estudio titulado Evaluación del factor de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de cultivo de la empresa florícola “FLORECAL” de Cayambe, 2019 – 2020, tuvo como objetivo evaluar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas y movimientos repetitivos que realizan los trabajadores dentro de la empresa “FLORECAL” en el área de cultivo, a través de una metodología de diseño no experimental, de corte transversal y de campo. Empleó el método REBA para valorar el riesgo por posturas forzadas y el método check list OCRA para valorar el riesgo por movimientos repetitivos en el miembro superior del cuerpo [33].

Para detectar la sintomatología relacionada por los TME aplicó el cuestionario nórdico estandarizado sobre a una muestra de 82 trabajadores, como principales resultados se obtuvo un nivel de riesgo alto en el 59,8% de la muestra por posturas forzadas y el 100% por movimientos repetitivos en el miembro superior, finalmente el 58,5 % presentó sintomatología relacionada a TME de manos y muñecas, mientras el 46,3% presentó sintomatología asociada a TME de columna dorsal o lumbar [33].

1.3 Fundamentación Teórica

1.3.1 Seguridad y Salud en el Trabajo

La Seguridad y Salud en el Trabajo también conocida como Salud Ocupacional es un conjunto de actividades encaminadas hacia el mejoramiento de la calidad de vida, la promoción y protección de la salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo, y las condiciones inadecuadas existentes dentro de los puestos de trabajo, la prevención y control de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, y la readaptación laboral [34]. En tal sentido, procura el trabajo sano y seguro para las personas.

Entre sus objetivos se encuentran el promover y mantener la salud física, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, y prevenir los efectos adversos a la salud como consecuencia de las condiciones de trabajo [35], para lo cual considera la ubicación de las personas en puestos de trabajo acorde a sus capacidades físicas y mentales, y el diseño de los puestos de trabajo con criterios ergonómicos.

Riesgos y factores de riesgo laboral

Riesgo es la probabilidad de que un trabajador o un bien sufra un percance negativo como consecuencia de las circunstancias o condiciones del trabajo [35], la materialización del riesgo puede desencadenar en accidentes de trabajo como: lesiones y daños, enfermedades y en el peor de los casos la muerte. En el caso de enfermedades profesionales, estas pueden resultar crónicas por la exposición continua y prolongada a los factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo. A continuación, se describen los factores de riesgo laboral que se presentan en los diferentes tipos de industrias alrededor del mundo.

Físicos: Son aquellos factores ambientales cuya dependencia se encuentra estrechamente ligada con las propiedades físicas de los cuerpos, como el ruido, la vibración, la iluminación, las radiaciones ionizantes, las radiaciones no ionizantes y la temperatura que de una u otra forma actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador [36].

Químicos: Se derivan del uso o la presencia de sustancias químicas peligrosas de origen natural o sintética, presente en estado sólido, líquido o gaseoso y que pueden afectar al trabajador al entrar al organismo, mediante inhalación, por vía respiratoria; ingestión, a través de la boca; dérmica, por medio de la piel; y parenteral, por penetración del contaminante por discontinuidades en la piel [37].

Biológicos: Es la posibilidad de que un trabajador pueda sufrir infecciones, intoxicaciones o procesos alérgicos por consecuencia de la exposición a agentes biológicos (microorganismos → microbio), como bacterias, cultivos celulares o endoparásitos humanos [38]. Su transmisión se puede dar por diversos medios: por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel o mucosas.

Psicosociales: Los riesgos psicosociales son aquellos que pueden influir negativamente en la salud física, psicológica o social causando un bajo rendimiento e insatisfacción laboral, por motivo de: el ambiente de trabajo, la cultura organizacional, el contenido del trabajo, la sobrecarga, el ritmo y los horarios de trabajo; las características propias del trabajador: capacidad para realizar las tareas, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo [39].

Ergonómicos: El riesgo ergonómico está asociado con las actividades que realiza el trabajador durante su jornada laboral, por tal motivo se la considera como la probabilidad de que el trabajador sufra un evento adverso e indeseado, siendo este un accidente laboral o una enfermedad profesional por la realización de su trabajo y condicionado por factores de riesgo ergonómico.

En este sentido, los factores de riesgo ergonómicos son aquellas condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, capaz de aumentar la probabilidad de que desarrolle una patología y por tal motivo incrementa el nivel de riesgo y sea más susceptible de sufrir algún accidente laboral o con el pasar del tiempo desarrolle una enfermedad profesional ligada a sus actividades laborales [40]. Los factores de riesgos ergonómicos son aquellos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas en el trabajo desarrollado, entre otros [41].

1.3.2 Ergonomía

El término fue definido y propuesto por primera vez por el científico Polaco B.W. Jastrzebowski en el año 1857, en sus inicios se presentó como una disciplina científica con alcances muy amplios y gran variedad de intereses y aplicaciones, porque consideraba todos los aspectos de la vida humana: el trabajo, la dedicación, el entretenimiento y el razonamiento [42], en tal sentido se la define como una ciencia multidisciplinar encargada del estudio de las limitaciones y habilidades que tiene el ser humano, siendo útil, porque permite el diseño de máquinas, herramientas, sistemas y entornos con el fin de hacer los trabajos más seguros para las personas, siendo considerada como la “ciencia del trabajo” [43].

Entre los objetivos de la ergonomía se encuentran la definición de intervalos óptimos y determinación de los efectos negativos que pueden sufrir las personas si superan los límites establecidos, por esta razón busca la adecuación de los puestos de trabajo a la persona, con el fin de aumentar su rendimiento al seleccionar las herramientas tecnológicas y manuales óptimas para el trabajador, identificar los riesgos de fatiga física y mental, entre otros [44].

Por sus objetivos, la ergonomía está relacionada con otras ciencias y disciplinas como: la anatomía, que estudia la forma y estructura de los distintos órganos del cuerpo humano y del organismo en su conjunto; la antropometría, que describe las medidas del cuerpo humano y estudia las dimensiones considerando las distintas estructuras anatómicas; la biomecánica, que aplica las leyes de la mecánica a las estructuras del aparato locomotor y que permite analizar los diferentes elementos que participan en el desarrollo de los movimientos [45].

Así también, la fisiología, que se centra en el consumo metabólico durante el trabajo; la psicología, encargada del estudio de las pautas del comportamiento humano, las actitudes y los mecanismos implicados en la percepción y la carga mental; y la ingeniería, que se encarga del diseño de las máquinas y equipos de trabajo, las instalaciones y el acondicionamiento del medio ambiente [45].

Enfoques de la ergonomía

– Ergonomía física

Define las condiciones idóneas para el trabajador en función de sus condiciones físicas (peso, posturas que adopta, cargas, entre otros), porque estudia las posturas más apropiadas que deben adoptar cuando llevan a cabo sus actividades laborales lo que permite reducir los niveles de riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, ya que brinda la información necesaria para la adecuada realización de las actividades que se llevan dentro del puesto de trabajo [46].

– Ergonomía geométrica

Estudia a la persona en su entorno de trabajo, se enfoca principalmente en las dimensiones y características del puesto con lo que permite el correcto diseño geométrico de los puestos de trabajo, para este fin considera los datos antropométricos, biomecánica y las dimensiones de interés del lugar de trabajo [46]. Por tal razón, la ergonomía geométrica es el punto de partida para adaptar el puesto de trabajo hacia las capacidades antropométricas de los obreros de una empresa. La Tabla 1 contiene información sobre los tipos de ergonomía que abarca la ergonomía geométrica, mismas que consideran diversos puntos para el adecuado diseño de los puestos de trabajo.

Tabla 1 Tipos de ergonomía geométrica [46]

Ergonomía posicional	Ergonomía de seguridad	Ergonomía operacional
Considera el diseño y configuración del lugar de trabajo, las posturas más adecuadas que debe adoptar la persona y sus medidas antropométricas.	Permite el adecuado diseño y concepción de los diferentes dispositivos de seguridad (orejeras, gafas, cascos, etc.), resguardos, defensas, entre otros.	Relacionada directamente con los movimientos que realiza el trabajador durante el desarrollo de sus actividades laborales, carga de trabajo, diseño de los mandos y mecanismos sobre los equipos que manejan, etc.

– Ergonomía ambiental

Busca la creación de entornos de trabajo confortables para el trabajador mediante el diseño y evaluación de los puestos a fin de aumentar la seguridad y el desempeño de los trabajadores, para este fin toma acciones que le permiten actuar sobre los contaminantes ambientales existentes en el lugar de trabajo [47].

– **Ergonomía temporal**

Estudia el trabajo realizado por la persona en el tiempo, procurando el bienestar físico y mental de las personas en relación con los horarios de trabajo, tiempo de descansos, pausas, turnos, duración de la jornada, ritmos de trabajo, entre otros [47]. Es así como, se ha identificado a la rotación de puestos como una estrategia organizativa ampliamente utilizada en las líneas de producción con el objetivo de prevenir los TME relacionados con el trabajo [48].

1.3.3 Diseño de puestos de trabajo

El diseño de los puestos de trabajo permite evitar los problemas de salud derivados de la adopción de posturas y movimientos no adecuados, con ayuda de la ergonomía geométrica, ya que este se dedica al estudio de las condiciones que resultan más adecuadas para brindar confort posicional y cinético-operacional a las personas en su lugar de trabajo, por ende, si lo que se desea es adaptar el trabajo al obrero es necesario conocer las dimensiones del cuerpo humano, los elementos, equipos y otros accesorios empleadas en el desarrollo de las actividades laborales [44]. Las personas encargadas del diseño y construcción de los centros de producción deben establecer indicadores y objetivos basados no sólo en criterios de producción, sino también en criterios de mejora ergonómica con la finalidad de cuidar la salud de los trabajadores [49].

– **Puesto de trabajo**

Se integra de todas las actividades desempeñadas por el trabajador que pueden ser contenidas en un todo unificado y que ocupa una posición formal en el organigrama de la organización [50]. A corde a lo mencionado, un puesto de trabajo constituye una unidad de la organización y consiste en un conjunto de responsabilidades y obligaciones que lo hacen diferente a los demás puestos.

Criterios antropométricos para el diseño de puestos de trabajo

El objetivo de la ergonomía es diseñar puestos de trabajo para la mayoría de la población, porque no puede abarcar al 100% de la misma, motivo por el cual únicamente considera al 90% de la población. El 10% excluido corresponde a la población que está por debajo de P (5) y por encima de P (95), para los que es necesario un diseño especial. En este sentido, los criterios antropométricos a considerar son la población usuaria, los valores antropométricos de la población en cuestión, las dimensiones del puesto de trabajo y la necesidad de usar trajes especiales, protecciones, entre otros [44].

Por lo tanto, previo al diseño de un puesto de trabajo es necesario considerar los requerimientos de la tarea, así también las características anatómicas, fisiológicas y antropométricas del usuario para garantizar la asignación correcta del espacio de trabajo [51].

Antropometría

Es una rama fundamental de la antropología física encargada del estudio de las dimensiones corporales con la finalidad de recabar los datos necesarios para acomodar los espacios hacia los trabajadores y distribuir las máquinas o herramientas en lugares óptimos dónde los trabajadores puedan alcanzarlos sin la necesidad de adoptar posturas inadecuadas [44]. El diseño de los puestos de trabajo considera las dimensiones corporales necesarias, como: las dimensiones estructurales o estáticas (medidas tomadas con el cuerpo del trabajador en posición fija y normalizada), y las dimensiones funcionales o dinámicas (medidas realizadas cuando el trabajador está realizando ciertas actividades).

– Antropometría estática

Permite la medición de dimensiones estáticas, es decir la recolección de datos mientras la persona se encuentra adoptando una posición fija y determinada. Las mediciones realizadas brindan la información necesaria para poder adecuar eficientemente el espacio de trabajo, es decir colocar los objetos, máquinas-herramientas, y demás a una distancia prudente de los trabajadores [44], con el objetivo de que realicen sus actividades con comodidad.

Del cuerpo humano se pueden tomar un gran número de datos antropométricos estructurales, por lo cual se debe considerar el objetivo de la toma de mediciones, pues las mediciones se deberán realizar considerando las actividades que el trabajador desempeñará en el lugar de trabajo [44].

Sin embargo, no es la naturaleza del hombre adoptar posturas estáticas por períodos prolongados de tiempo, por el contrario, tiende a estar en movimiento, motivo por el cual se ha desarrollado la antropometría funcional o dinámica.

– **Antropometría dinámica**

Partiendo de la premisa que el hombre fue creado para vivir en movimiento, es fácil dar por hecho que las medidas necesarias para el adecuado diseño de los puestos de trabajo son las medidas que brinda la antropometría dinámica o funcional [44], porque dentro del sistema hombre-máquina el elemento más importante es el hombre, motivo por el cual también es necesario considerar los movimientos que éste realiza durante el desarrollo de sus actividades (operar el equipo, controlar mandos, entre otras) [44].

La antropometría funcional cuantifica las dimensiones dinámicas obtenidas a partir de las posiciones de trabajo resultantes del movimiento asociado a las actividades realizadas durante la jornada laboral.

1.3.4 Carga de trabajo

Se define a la carga de trabajo como la cantidad de recursos que emplea el trabajador para la realización de sus actividades en el lugar de trabajo; los recursos usados para el desarrollo de sus tareas pueden ser tanto físicos como mentales, independientemente de cada trabajador este puede tener más o menos recursos, todo depende de las características individuales de la persona como: sexo, edad, alimentación, peso, altura, entre otros [52]. Los daños hacia la salud de los trabajadores empiezan a presentarse desde el instante en el que las exigencias del trabajo no se ajustan a sus capacidades.

– **Carga de trabajo físico**

Hace referencia a los trabajos donde predomina el esfuerzo muscular, pudiendo ser de tipo estático (cuando el trabajador mantiene contraído sus músculos por un período de tiempo continuo) o dinámica (cuando el trabajador ejecuta una serie de sucesiones periódicas de tensiones y relajaciones de sus músculos durante el desarrollo de su tarea) [52].

En tal sentido se denomina carga física a la respuesta que produce el trabajador cuando el cuerpo humano responde a demandas como la manipulación manual de cargas, mantener la postura del cuerpo (tronco hacia delante tronco girado, entre otros), o al hecho de mover el cuerpo o una de sus partes (andar, corre, entre otros). Dando como resultado, la puesta en marcha de complejos sistemas mecánicos que finalizan en la contracción muscular que permite realizar la actividad o ejercicio demandado [53]. Este tipo de carga de trabajo depende de la capacidad física de cada persona y a pesar de que las demandas sean idénticas la carga física derivada puede ser distinta para cada trabajador.

– **Carga de trabajo mental**

Se define como el nivel de actividad intelectual necesaria para el desarrollo de un trabajo que está delimitada por el tipo de información a procesar y el tiempo de procesamiento, desde esta perspectiva la carga mental en el trabajo está directamente relacionada con: la complejidad del trabajo a realizar, la cantidad de información, el tiempo de respuesta, las relaciones laborales, las capacidades individuales, el salario, entre otros. Sin embargo, factores como las condiciones ambientales, los aspectos psico-sociales y organizativos, y los factores relacionados con el diseño del puesto pueden causar daños psíquicos, sociales o físicos en la salud de los trabajadores [52].

1.3.5 Manipulación Manual de Carga (MMC)

La manipulación manual de carga es toda acción donde los trabajadores realizan actividades de: levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o el desplazamiento de una carga, considerando que la carga puede ser animada (una persona o un animal) o inanimada (un objeto) [54], que requiera del esfuerzo humano

para ser colocado o movido ya sea manualmente o empleando medios mecánicos; algunos autores consideran carga a un objeto con peso superior a 3 kg [55].

La MMC incide de manera negativa en la salud de los trabajadores causando: trastornos acumulativos generado por el deterioro progresivo del sistema musculoesquelético por la realización continua de actividades de manipulación y levantamiento de cargas [56].

La Tabla 2 presenta los factores de riesgo por MMC que aumentan la probabilidad de generar una lesión en el trabajador, en especial lesiones de espalda.

Tabla 2 Factores de riesgo por manipulación manual de carga [54]

Denominación	Descripción
La carga	Si la carga es: Demasiado pesada, considerando un peso de 20 a 25 kg. Demasiado grande, dificulta seguir las instrucciones básicas de levantamiento y transporte de cargas. Difícil de agarrar, pueden generar accidentes laborales, ya que el objeto puede resbalarse. Difícil de alcanzar, en caso de que el trabajador deba extender sus brazos o inclinar el tronco para alcanzar la carga. Descompensada o inestable, cuando el centro de gravedad de la carga se aleja del eje central del trabajador puede provocar una carga desigual de los músculos, lo que a su vez genera fatiga. De una forma o tamaño que imposibilite o dificulte la visión del trabajador aumentado la posibilidad de resbalar, tropezar, chocar o caer.
La tarea	Si la tarea: Se realiza muy rápido (alta frecuencia) o durante demasiado tiempo. Implica la adopción de movimientos o posturas forzadas, por ejemplo, girar las muñecas, realizar estiramientos excesivos o inclinar o torcer el tronco. Incluye la manipulación repetitiva de cargas
El entorno	Si se dan las siguientes características del entorno: Suelo desigual, inestable o resbaladizo lo que aumenta el riesgo de un accidente. Iluminación insuficiente, aumenta el riesgo de sufrir un accidente, dado que obliga a los trabajadores a adoptar posturas forzadas para ver lo que están haciendo.
La persona	Factores personales como: Falta de experiencia, capacitación o familiaridad con el trabajo. La edad, dado que la probabilidad de sufrir un trastorno dorsolumbar aumenta con la edad y el número de años de trabajo. Características físicas como la altura, el peso y la fuerza

La Tabla 3 presenta una descripción de los factores de riesgo asociados con la manipulación manual de carga.

Tabla 3 Descripción de los factores de riesgo por manipulación manual de carga [57]

Denominación	Descripción
Peso de la carga	Se considera un peso máximo de 25 kg para la población en general, sin embargo, si se quiere una mayor protección el peso máximo es de 15 kg, y para trabajadores entrenados el peso máximo es de 40 kg (el peso de 40 kg no se debe exceder en ninguna circunstancia).
Posición de la carga con respecto al cuerpo	El alejamiento de las cargas respecto al centro de gravedad del cuerpo es el principal factor para aumentar el riesgo del trabajador por lo que es importante considerar la posición al momento de realizar el levantamiento.
Los agarres de la carga	El riesgo aumenta cuando la carga no se puede sujetar adecuadamente, sucede si la carga es redonda, lisa, resbaladiza o no cuenta con las agarraderas adecuadas. Un buen agarre se da cuando el objeto tiene asas o algún tipo de agarre confortable, cuando la muñeca no se torsiona y no adopta posturas desfavorables ni realiza desviaciones con respecto a su posición neutra.
Transporte de la carga	Los valores límite de carga acumulada durante un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte no deben superar los 10 000 kg/día para una distancia de transporte de hasta 10 m y los 6 000 kg para distancias superiores a 10 m.
Inclinación del tronco	Al momento de realizar el levantamiento de una carga el trabajador puede inclinar el tronco generando fuerzas compresivas en la zona lumbar y aumentando el riesgo de lesión.
Los giros del tronco	El trabajador puede sufrir un mayor riesgo cuanto más giro exista, para estimar el ángulo de giro se considera las líneas que unen los talones con la línea de los hombros.
Tamaño de la carga	El tamaño de la carga implica que el trabajador realice mayores esfuerzos para su manipulación, la adopción de posturas forzadas y un mal garre.
Fuerzas de empuje y tracción	En caso de empujar o traccionar una carga con las manos por debajo de los nudillos, la fuerza que el trabajador realice sobre la carga no se aplicará correctamente.
Superficie de la carga	Es importante la superficie de la carga u objeto, dado que si esta presenta bordes cortantes o afilados podría generar lesiones como cortes en el trabajador.
Movimientos bruscos o inesperados de las cargas	El trabajador puede sufrir lesiones dorso lumbares importantes cuando la carga manipulada se mueve de forma inesperada causando movimientos bruscos para estos casos es conveniente impedir que los objetos del interior se muevan, emplear elementos mecánicos para su manipulación o realizar trabajo en equipo.
Pausas o periodos de recuperación	La presencia de periodos de recuperación permite disminuir las lesiones provocadas por la adopción de posturas forzadas y la fatiga muscular.
La inestabilidad de la postura	Para asegurar la estabilidad de las posturas que adopten los trabajadores durante la manipulación de cargas es conveniente que estas se realicen sobre superficies estables, de tal forma que no pierdan el equilibrio.
Espacio insuficiente	El espacio de trabajo debe ser lo suficientemente grande para que el trabajador pueda posturas de pie cómodas.
Desnivel del suelo	El trabajador está expuesto a una mayor probabilidad de sufrir lesiones cuando deba subir escalones mientras transporta una carga, dado que se crean grandes fuerzas estáticas en los músculos y las articulaciones de la espalda.
Formación e información insuficientes	El empleador invertirá lo necesario para entrenar a los trabajadores sobre el tema con el objetivo de que realicen la manipulación manual de cargas de manera correcta, siendo conscientes de los riesgos que conlleva el realizar la tarea de manera inadecuada.

– **Movimientos repetitivos**

Es todo grupo de movimientos continuos que se mantienen durante la jornada laboral y que involucran al conjunto osteomuscular generando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y una lesión [58]. Se considera como una tarea repetitiva aquellos cuyo ciclo es inferior a 30 segundos o aquellos trabajos en los que se repite el mismo movimiento corporal o secuencia de movimientos corporales por más del 50% del tiempo [44], o las tareas que se caracterizan por tener un ciclo de trabajo que se repite [59].

Las lesiones generadas en las extremidades superiores del cuerpo han sido objeto de exhaustivos estudios porque son un problema frecuente en industrias como el calzado, de alimentos o de los automóviles, entre los factores de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos se tiene: el uso constante y repetitivo de un solo grupo de músculos durante la ejecución de las diferentes actividades de trabajo, mantener posiciones incómodas, realizar el trabajo siempre con la muñeca flexionada, extendida, doblada hacia el dedo pulgar (desviación radial) o hacia el dedo meñique (desviación cubital), mover constantemente los dedos de la mano como si se estuviera agarrando un objeto, golpear de forma repetida un objeto con la palma de la mano y cuando los tiempos de descanso son insuficientes y no permiten una adecuada recuperación [44].

– **Posturas forzadas**




Se entiende como postura a la posición que toman los segmentos corporales en su conjunto, definiendo 5 posturas: de pie, sentado, arrodillado, en cuclillas y tumbado; ergonómicamente se aceptan solo las posiciones de sentado y de pie, mientras las otras 3 se consideran aceptables en casos muy puntuales, por ejemplo, en las tareas de mantenimiento. Por otro lado, las posturas inadecuadas tienen lugar cuando el trabajador adopta ciertas posiciones durante prolongados períodos de tiempo o al momento de realizar posiciones que restringen el cuerpo y sobrecargan los músculos o tendones, cargan a las articulaciones de forma asimétrica y aquellas que generan una importante carga muscular estática [44]. En tal sentido, las posturas forzadas son posiciones de trabajo que suponen que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort a adoptar una posición que genera hiperflexión, hiperextensión y/o hiperrotación osteoarticular [60].

Factores de riesgo por posturas forzadas

Los factores de riesgo por posturas forzadas van desde la frecuencia de movimientos hasta las posturas que adopta el trabajador, estos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 Factores de riesgo por posturas forzadas [61]

Factor de riesgo	Descripción
Frecuencia de movimientos	A mayor frecuencia el riesgo aumenta porque demanda de una mayor exigencia física por el aumento de velocidad, por tal motivo es aconsejable reducir la frecuencia de movimientos o reducir los movimientos que representen una mayor desviación con respecto a la posición neutra del cuerpo.
Duración de la postura	La duración prolongada de una postura puede provocar riesgo en el obrero, sin embargo, si se trata de una postura forzada incrementa la probabilidad de riesgo y el nivel de este, por lo que es recomendable reducir el tiempo que el obrero adopta posturas forzadas, promover el dinamismo de las posturas y diseñar puestos de trabajo que permitan una buena movilidad del obrero.
Posturas del tronco	<p>Es necesario identificar el ángulo de inclinación junto con las posturas de flexión del tronco, rotación axial e inclinación lateral, porque estas posturas generan un importante riesgo de lesiones en el obrero.</p> <div data-bbox="847 981 1050 1111" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Inclinación lateral y rotación axial</p>
Postura del cuello	<p>El obrero durante la realización de sus actividades realiza ciertos movimientos en los que tiende a mover el cuello de su posición natural, por lo que es importante identificar si realiza movimientos de flexión, extensión, inclinación lateral o rotación axial.</p> <div data-bbox="895 1294 1007 1447" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Inclinación lateral</p>
Posturas de la extremidad superior	<p>Brazo (hombro) Las posturas del brazo que influyen en el aumento del nivel de riesgo son: abducción, aducción, flexión, extensión, rotación interna y rotación externa, estas se producen cuando el obrero coloca los elementos del puesto de trabajo a una altura entre las caderas y los hombros.</p> <div data-bbox="580 1720 735 1865" style="display: inline-block; text-align: center;"> <p>Abducción-aducción</p> </div> <div data-bbox="890 1720 1007 1865" style="display: inline-block; text-align: center;"> <p>Flexión-extensión</p> </div> <div data-bbox="1209 1709 1283 1865" style="display: inline-block; text-align: center;"> <p>Rotación interna-externa</p> </div> <p>Codo Cuando el obrero realiza el cambio de orientación de una herramienta u objeto utiliza la pronación y supinación del codo, por otro lado, realiza extensiones y</p>

Factor de riesgo	Descripción
	<p data-bbox="512 293 1393 383">flexiones del codo cuando el puesto de trabajo cuenta con un espacio amplio donde debe operar los objetos lejos del cuerpo. Por tal motivo las posturas de flexión, extensión, pronación y supinación del codo pueden llegar a causar riesgos.</p> <div data-bbox="564 416 1339 613">  <p data-bbox="564 584 1339 613"> Pronación Supinación Flexión Extensión </p> </div> <p data-bbox="512 633 1393 786">Muñeca Existen cuatro posiciones de la muñeca, estas son: flexión, extensión, desviación radial y desviación cubital, mismas que se realizan cuando el obrero utiliza herramientas de mano con un agarre inadecuado. La adopción prolongada de las posturas de la muñeca mencionadas conlleva en la aparición de un riesgo.</p> <div data-bbox="533 819 1350 1039">  <p data-bbox="571 981 1350 1039"> Flexión Extensión Desviación cubital Desviación radial </p> </div>
<p data-bbox="325 1205 480 1294">Posturas de la extremidad inferior</p>	<p data-bbox="512 1077 1393 1167">La extremidad inferior tiene variedad de movimientos articulares, dado que incluye a la cadera y las piernas. Los movimientos que pueden realizar son: flexión de tobillo, flexión de rodilla, dorsiflexión del tobillo, entre otros.</p> <div data-bbox="836 1173 1066 1391">  <p data-bbox="836 1361 1066 1391">Flexión de la rodilla</p> </div>

1.3.6 Gestión del riesgo

Se trata de un conjunto estructurado y sistemático de actividades cuyo objetivo es el manejo del riesgo mediante cuatro etapas claramente definidas, estas son [62]:

1. Identificación del peligro
2. Estimación del riesgo
3. Valoración el riesgo
4. Control del riesgo

En primera instancia se identifican todos los peligros que existen dentro del lugar de trabajo en el que se desee realizar la gestión de riesgos, consecutivamente se realiza la estimación del riesgo, en tercer lugar, se lleva a cabo la evaluación del riesgo empleando el método de evaluación de riesgos más factible para el caso. Una vez valorado el riesgo es necesario realizar una comparativa empleando la tabla de valores permisibles del método empleado, finalmente en función del nivel de riesgo determinado se desarrolla la propuesta de control que permita el mejoramiento de los puestos de trabajo. La Figura 1 presenta un esquema general de las actividades que se llevan a cabo durante la gestión del riesgo.

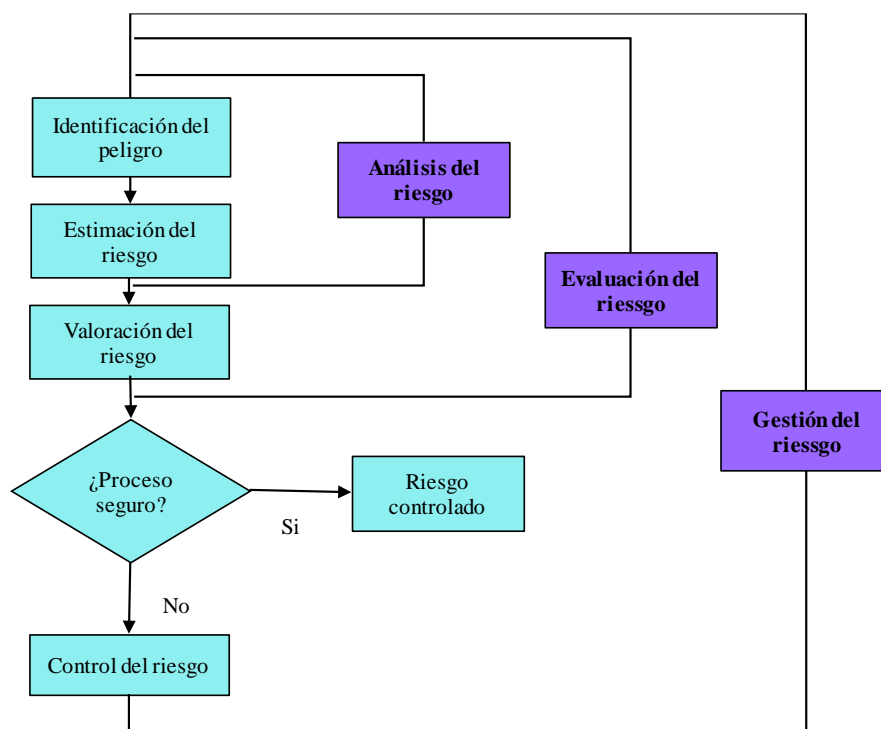


Figura 1 Gestión del riesgo [62]

– Identificación del peligro

Previo a la estimación y valoración del riesgo es necesario preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable, por ejemplo: mediante el reconocimiento de las etapas que se dan durante el proceso de producción [63]:

Una vez identificadas y agrupadas las diferentes actividades y tareas que se llevan a cabo es posible emplear el informe técnico ISO TR 12295:2014 para identificar los peligros ergonómicos específicos en el lugar de trabajo. A continuación, se presentan los apartados del informe técnico que hacen referencia a los peligros por empuje y tracción de cargas, movimientos repetitivos de la extremidad superior, posturas forzadas y movimientos forzados.

Identificación del peligro por empuje y tracción de cargas

Criterio de identificación: Si las actividades desarrolladas en el puesto de trabajo requieren empujar o traccionar un objeto de manera manual empleando ayuda mecánica que disponga de ruedas o rodillos, de pie o caminando de un lugar a otro, entonces el peligro se encuentra presente y es necesario valorar el riesgo [64].

La Tabla 5 presenta la ficha de identificación que permite evidenciar la existencia o no existencia del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas.

Tabla 5 Ficha identificación del peligro ergonómico I [65]

Ficha 1: Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	Si ()	No ()
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	Si ()	No ()
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si ()	No ()
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas.		

Identificación del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior

Criterio de identificación del riesgo: Si el obrero realiza ciclos de trabajo con una duración de pocos segundos hasta varios minutos, o realiza actividades similares con los brazos o manos durante más de la mitad del tiempo, y la duración total de la tarea repetitiva es de 1 hora o más, entonces hay presencia del peligro y es necesario valorar el riesgo [64].

La Tabla 6 presenta la ficha de identificación que permite evidenciar la existencia o ausencia del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior.

Tabla 6 Ficha identificación del peligro ergonómico II [65]

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

Identificación del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados

Criterio de identificación del riesgo: El peligro por posturas forzadas se encuentra presente cuando el obrero mantiene una postura estática del cuello, columna, brazos, extremidades inferiores u otras partes del cuerpo, por otro lado, el peligro por movimientos forzados se presenta cuando el obrero realiza alguna postura de trabajo dinámico de cualquier parte del cuerpo [64]. Cuando las anteriores condiciones se cumplen es necesario realizar la evaluación del riesgo. La Tabla 7 presenta la ficha de identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados.

Tabla 7 Ficha identificación del peligro ergonómico III [65]

Ficha 3: Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	Si ()	No ()
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	Si ()	No ()
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

– **Estimación del riesgo**

Para la estimación del riesgo es posible emplear el método binario o método de evaluación general de riesgos, donde una vez identificados los peligros establece la probabilidad de ocurrencia del daño y su potencial severidad graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino. Al momento de establecer la probabilidad de que se materialice el peligro considera las medidas de control implantadas y si estas son las adecuadas [66], los aspectos del método concernientes a la estimación del riesgo se describen a continuación.

○ **Severidad del daño**

Para determinar la potencial severidad del daño se debe considerar: las partes del cuerpo que se verían afectadas y la naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino. La Tabla 8 presenta ejemplos de la severidad del daño.

Tabla 8 Ejemplos de la severidad del daño [63]

Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.	Sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.	Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

○ **Probabilidad de que ocurra el daño**

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar desde baja hasta alta, de acuerdo con los criterios de la Tabla 9.

Tabla 9 Probabilidad de que ocurra el daño [63]

Probabilidad alta	Probabilidad media	Probabilidad baja
El daño ocurrirá siempre o casi siempre	El daño ocurrirá en algunas ocasiones	El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad del daño es necesario considerar si las medidas de control implantadas, los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control son las adecuadas, además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente [63]:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

La Tabla 10 muestra un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo con su probabilidad estimada y sus consecuencias esperadas.

Tabla 10 Estimación de riesgos [63]

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

La Tabla 11 contiene información sobre la valoración cualitativa de los niveles de riesgo y sus correspondientes medidas de control, mismas que forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones convirtiéndose en un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisiones [63].

Tabla 11 Medidas de control según nivel de riesgo [63]

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva; sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantenga la eficacia de las medidas de control adoptadas.
Moderado (M)	Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas se precisará una acción posterior para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	El trabajo no debe empezar hasta que el riesgo se haya reducido. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	El trabajo no debe comenzar ni continuar hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados debe prohibirse el trabajo.

– **Valoración del riesgo**

La valoración del riesgo que se presenta en un determinado puesto de trabajo mediante el uso del método de evaluación específico permite conocer si dicho riesgo presenta un nivel de riesgo significativo para el trabajador y en función del resultado proponer las medidas correctivas necesarias.

– **Control del riesgo**

El resultado de una evaluación cuantitativa de riesgos sirve para la toma de acciones que permitan diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos existentes. Por lo que es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos [63].

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta principios como: combatir los riesgos en su origen, adaptar el trabajo a la persona (en particular en lo que respecta a la concepción o diseño de los puestos de trabajo, así como a la selección de los equipos y métodos de trabajo y de producción). También, sustituir lo peligroso por lo que implique poco o ningún peligro, adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual y dar las debidas instrucciones a los trabajadores [63].

1.3.7 Métodos de evaluación ergonómica

Los métodos de evaluación ergonómica generalmente se centran en el análisis de un determinado riesgo (posturas forzadas, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, entre otros), hoy en día existen varios métodos que asisten al ergónomo y su selección así como la garantía de fidelidad a la fuente de la herramienta o documentación empleada durante la evaluación se ha convertido en un problema al momento de iniciar el estudio porque el método de evaluación que se aplique debe ser lo más objetivo, fiable y válido posible [67].

Cuando se lleva a cabo la valoración del riesgo no se considera el puesto de trabajo, debido a que la persona puede llevar a cabo distintas tareas en un mismo puesto, por lo tanto, no se evalúan el conjunto de movimientos repetitivos, posturas forzadas, levantamientos de carga, realmente lo que se evalúa son las tareas realizadas, más no el puesto de trabajo en su conjunto. Por tal motivo, es necesario desglosar el trabajo en tareas e identificar los factores de riesgo presentes para la posterior selección y evaluación de cada riesgo por separado y aplicando distintas metodologías [67].

Con el propósito de seleccionar el método adecuado que permita realizar una adecuada valoración del riesgo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre los diferentes métodos de evaluación existentes, la Tabla 12 muestra un resumen de los métodos que permiten valorar el riesgo por posturas forzadas.

Tabla 12 Métodos de evaluación ergonómica para posturas forzadas [68] [69] [70]

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada	Limitaciones
OWAS (Ovako Working Analysis System)	<p>Permite realizar un análisis postural de diferentes segmentos corporales.</p> <p>Variables que analiza: espalda, brazos, piernas y la posición que se toma la carga levantada.</p> <p>Método observacional que valora de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Considera la duración, frecuencia de las posturas, y la magnitud de la carga.</p>	Cuantitativa	Cuerpo Entero	<p>No permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición.</p> <p>Proporciona una valoración menos precisa a diferencia de métodos como REBA y RULA.</p>
RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	<p>Análisis codificado rápido de posturas que también considera fuerza y frecuencia.</p> <p>Variables que analiza: brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, actividades musculares desarrolladas y la fuerza aplicada.</p> <p>Evalúa posturas individuales y no conjunto o secuencia de posturas. Divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello.</p>	Cuantitativa	Extremidad Superior	<p>No considera otros factores de riesgo ergonómicos relevantes como la velocidad, precisión de movimientos, frecuencia, duración y número de pausas.</p> <p>Considera cargas de más de 10 kg de peso manipulado.</p>
REBA (Rapid Entire Body Assessment)	<p>Similar a RULA, considera además carga y fuerza, tipo de agarre o actividad muscular, y posturas estáticas o dinámicas.</p> <p>Variables que analiza: brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, carga o fuerza, tipo de agarre.</p> <p>Evalúa posturas estáticas y dinámicas, así como el análisis de un conjunto de posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, del tronco, del cuello y de las piernas en tareas en las que se han de manipular personas o carga animada. También tiene la capacidad de valorar si la postura de los miembros superiores del cuerpo está o no en contra de la gravedad.</p>	Cuantitativa	Cuerpo Entero	<p>No considera los factores de la organización del trabajo, como la duración de la exposición y frecuencia.</p> <p>Evalúa la postura como el único determinante del riesgo.</p>

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada	Limitaciones
EPR (Evaluación Postural Rápida)	Variables que analiza: inclinación del tronco, extensión de brazos. Mide la carga estática teniendo en cuenta el tipo de posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene.	Cuantitativa	No evalúa posturas concretas, si no que realiza una valoración global de las diferentes posturas y el tiempo que son mantenidas	Permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador durante su jornada.

La Tabla 13 contiene una lista de métodos de evaluación ergonómicas que permiten valorar el riesgo por movimientos repetitivos.

Tabla 13 Métodos de evaluación ergonómica para movimientos repetitivos [68] [71] [72] [73] [74] [75]

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada	Limitaciones
OCRA	Método detallado que considera los siguientes factores de riesgo: la frecuencia de acciones técnicas, repetición, posturas forzadas, fuerza, la existencia de periodos de recuperación, duración de la tarea y otros factores denominados adicionales (vibraciones, guantes, ritmo de la máquina, etc.). También permite realizar una evaluación multitarea.	Cuantitativa	Extremidad Superior	Es un método complejo, debido a que requiere una alta formación específica, además del gran número de variables que considera.
Check List OCRA	Herramienta derivada del método OCRA, considera factores como el tiempo de recuperación, el número de acciones técnicas realizadas por unidad de tiempo, el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas, el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores, factores de riesgo adicionales (uso de equipos de protección personal, golpes, tipo de agarre con la mano de objetos o herramientas, uso de herramientas que provoquen compresiones en la piel (enrojecimiento, cortes, ampollas, entre otros), exposición al frío, vibraciones o ritmos de trabajo y el tiempo de exposición).	Cuantitativa	Extremidad Superior	Considera el hecho de que las posturas de sujeción de objetos o herramientas con la mano tienen la misma gravedad, cuando los agarres en pinza son más propensos a trastornos musculoesqueléticos que los agarres palmares o con el/los dedo/s en forma de gancho. No evalúa el uso repetitivo de la fuerza de carácter ligero.

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada	Limitaciones
	<p>Variables que analiza: manos/brazos, muñecas, codos.</p> <p>Permite con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos del miembro superior, por lo que es la herramienta más adecuada para realizar una primera evaluación del riesgo. También permite realizar una evaluación multitarea.</p>			
JSI (Job Strain Index)	<p>Método detallado para evaluar monotarea, considera factores como: intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo por ciclo, esfuerzos por minuto, duración de la tarea por día y postura mano/muñeca.</p> <p>Variables que analiza: manos, muñecas, antebrazo y codos.</p>	Cuantitativa	Extremidad Superior	<p>Tres de las seis variables del método son valoradas cuantitativamente, mientras que las otras tres son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador empleando escalas.</p> <p>Respecto al ámbito de aplicación, se recomienda limitarlo a trabajos repetitivos en posición sentada.</p>
QEC (Quick Exposure Check)	<p>Se trata de un método rápido que permite estimar el nivel de exposición, considera las diferentes posturas que adopta el trabajador durante la manipulación de la carga, la fuerza, la carga manipulada, la duración de la tarea con puntajes hipotéticos para su interacción. El sistema de puntuación existente proporciona una base para comparar el nivel de exposición antes y después de una intervención.</p>	Cuantitativa	Todo el cuerpo	<p>Obtiene un nivel de riesgo general, no puede predecir lesiones.</p> <p>Solo permite “ver” la peor de las posturas para cada segmento corporal. El evaluador debe seleccionar las peores posturas dentro de la tarea que está analizando.</p>

La Tabla 14 muestra una lista de métodos de evaluación ergonómicas que permiten valorar el riesgo por manipulación manual de cargas (levantamiento – transporte – empuje y arrastre).

Tabla 14 Métodos de evaluación ergonómica para MMC [68] [76] [77] [78] [79] [80] [81]

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Levantamiento / Transporte / Empuje y Arrastre de cargas	Limitaciones
Ecuación NIOSH	<p>Permite calcular el índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento, obtiene como resultado el peso máximo recomendado que el trabajador puede levantar para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda.</p> <p>Considera criterios biomecánicos, fisiológicos y psicofísicos, así también factores como la constante de carga (23 kg), distancia horizontal, altura, desplazamiento vertical, ángulo de asimetría, frecuencia de levantamientos, duración de levantamiento, tiempos de recuperación y tipo de agarre.</p> <p>Permite analizar tareas de levantamiento de cargas múltiple.</p>	Cuantitativa	Levantamiento de cargas	<p>Para el empleo de la ecuación de NIOSH, no debe existir la posibilidad de caídas o incrementos bruscos de la carga, el levantamiento no debe ser excesivamente rápido.</p> <p>No está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.</p>
Guía de MMC INSHT	<p>Parte de un valor máximo de peso recomendado que un trabajador podría manejar en función de la posición de la carga con respecto al cuerpo y en condiciones ideales.</p> <p>Es adecuado para la evaluación de aquellas tareas que afectan directamente a la espalda, en especial a la zona dorso - lumbar. Considera que únicamente deben ser evaluadas aquellas tareas en las que se manejen cargas con pesos superiores a 3kg.</p>	Cuantitativa y cualitativa	Levantamiento de cargas	<p>Es un método difícil de aplicar, dada la variabilidad de los levantamientos que se producen durante la actividad laboral.</p> <p>No es aplicable en multitarea.</p>
Tablas de Snook y Ciriello	<p>Se basa en la comparación entre las fuerzas reales ejercidas por el trabajador y las fuerzas máximas teóricas, diferenciándose entre la fuerza inicial y la fuerza sostenida.</p> <p>Considera la frecuencia de la acción, distancia de desplazamiento de la carga, altura de la manipulación y sexo.</p>	Cuantitativo	Levantamiento y descenso de cargas/Empuje y arrastre de cargas/ Transporte de cargas	<p>Algunos de los pesos máximos aceptables considerados no han sido obtenidos de forma experimental.</p>

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Levantamiento / Transporte / Empuje y Arrastre de cargas	Limitaciones
RAPP (Risk Assessment Tool For Pushing And Pulling)	Herramienta basada principalmente en la observación, únicamente permite priorizar acciones correctivas en las tareas de empuje y/o arrastre manual que involucran el esfuerzo de todo el cuerpo sobre las tareas que se emplee el método.	Cuantitativa	Empuje y arrastre de cargas empleando equipo auxiliar	La herramienta no brinda un nivel de riesgo para las tareas evaluadas si no una estimación del riesgo.
Método proporcionado por la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018. Apéndice 2	Basado en el método RAPP, permite evaluar el riesgo de las actividades que impliquen empujar o halar cargas con el uso de equipo auxiliar.	Cuantitativa	Empuje y arrastre de cargas empleando equipo auxiliar	No es un método riguroso además de ser un método de estimación del riesgo.
MAC (Manual handling assessment charts)	<p>Metodología cuantitativa de evaluación rápida, orientada hacia un amplio público objetivo. Considera factores como: peso de la carga y frecuencia de manipulación, distancia horizontal, entre las manos y parte baja de la espalda, restricción postural, altura de manipulación, calidad de agarre, superficie del suelo, giro y flexión del tronco, comunicación, coordinación y control.</p> <p>Permite realizar la evaluación de tareas de: levantamiento de carga ejecutada por más de una persona, levantamiento/descenso de carga por una persona y transporte (caminar con carga).</p>	Cuantitativa	Transporte de cargas	<p>No permite evaluar algunas operaciones de manutención manual, como las que implican empujar y tirar.</p> <p>No está diseñado para evaluar riesgos de los problemas musculoesqueléticos de los miembros superiores.</p>
MIC (Método de indicadores clave)	<p>Método desarrollado por el Instituto Federal para la Seguridad y Salud en el Trabajo (BAuA) y el Comité de los Laender para la Seguridad y Salud en el Trabajo (LASI) de Alemania.</p> <p>Considera el número de acciones por día, peso de la carga, precisión de la posición, velocidad del movimiento, postura realizada y condiciones del trabajo.</p>	Cuantitativa	Operaciones de levantamiento, sujeción, transporte, empuje y tracción	Brinda una estimación del riesgo

1.3.8 Selección de métodos de evaluación ergonómica

Método REBA

El desarrollo del método se dio gracias a la intervención de profesionales de diferentes áreas del conocimiento entre ellos ergónomos, terapeutas ocupacionales, fisioterapeutas y enfermeras, como resultado el método puede valorar alrededor de 600 posturas de trabajo, siendo un método que permite evaluar el riesgo asociado a la carga postural mediante un análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros de la extremidad superior del trabajador (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, cuello y de las piernas [82].

Evaluación del Grupo A (tronco – cuello – piernas)

- Puntuación del tronco

Su puntuación depende del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical, para verificar los ángulos observe la Figura 2 y para la puntuación del tronco utilizar la Tabla 15.



Figura 2 Referencias para realizar la medición del ángulo del tronco [82]

Tabla 15 Puntuación del tronco [82]

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

La puntuación del tronco se aumenta en un punto solo en caso de que exista rotación o inclinación lateral del tronco como se muestra en la Figura 3 y para obtener la puntuación definitiva del tronco utilizar la Tabla 16.



Figura 3 Modificación de la puntuación del tronco [82]

Tabla 16 Modificación puntuación del tronco [82]

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

- Puntuación del cuello

Su puntuación se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco como se muestra en la Figura 4 y para la puntuación del cuello emplear la Tabla 17.

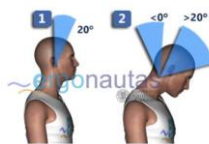


Figura 4 Puntuación del cuello [82]

Tabla 17 Puntuación del cuello [82]

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

La puntuación del cuello se aumenta en un punto solo en caso de que exista rotación o inclinación lateral de la cabeza como se muestra en la Figura 5 y para obtener la puntuación definitiva del cuello utilizar la Tabla 18.



Figura 5 Modificación de la puntuación del cuello [82]

Tabla 18 Modificación puntuación del cuello [82]

Posición	Puntuación
Cabeza con rotación o inclinación lateral	+1

- Puntuación de las piernas

Su puntuación depende de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes como se muestra en la Figura 6 y para la puntuación de las piernas usar la Tabla 19.



Figura 6 Puntuación de las piernas [82]

Tabla 19 Puntuación de las piernas [82]

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

La puntuación de las piernas se aumenta solo en caso de que exista flexión de una o ambas rodillas como se muestra en la Figura 7 y para obtener la puntuación definitiva de las piernas utilizar la Tabla 20.

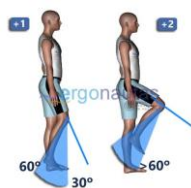


Figura 7 Incremento de la puntuación de las piernas [82]

Tabla 20 Incremento puntuación de las piernas [82]

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del Grupo B (brazo – antebrazo – muñeca)

- Puntuación del brazo

Su puntuación se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco, como se puede observar en la Figura 8 y para obtener su puntuación usar la Tabla 21.



Figura 8 Medición del ángulo del brazo [82]

Tabla 21 Puntuación del brazo [82]

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

La puntuación del brazo se aumenta en un punto solo en caso de que exista elevación del hombro, si el brazo esta abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo, se disminuye un punto si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador como se muestra en la Figura 9 y para obtener la puntuación definitiva del brazo usar la Tabla 22.

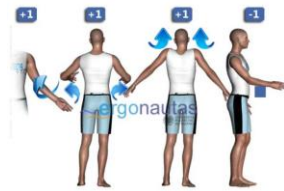


Figura 9 Modificación de la puntuación del brazo [82]

Tabla 22 Modificación puntuación del brazo [82]

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

- Puntuación del antebrazo

Su puntuación se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo, como se puede observar en la Figura 10 y para obtener su puntuación utilizar la Tabla 23.

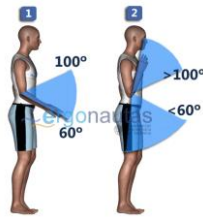


Figura 10 Medición del ángulo del antebrazo [82]

Tabla 23 Puntuación del antebrazo [82]

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

Nota: la puntuación del antebrazo no se modifica, siendo el valor de la Tabla 28 la puntuación definitiva.

- Puntuación de la muñeca

Su puntuación se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra, como se observa en la Figura 11 y para su puntuación utilizar la Tabla 24.

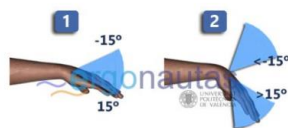


Figura 11 Puntuación de muñeca [82]

Tabla 24 Puntuación de la muñeca [82]

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión >0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

La puntuación de la muñeca se aumenta en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión, como se muestra en la Figura 12 y para obtener la puntuación definitiva de la muñeca se emplea la Tabla 25.



Figura 12 Modificación de la puntuación de la muñeca [82]

Tabla 25 Modificación puntuación de la muñeca [82]

Posición	Puntuación
Torsión o desviación radial o cubital	+1

Puntuación de los Grupos A y B

Con las puntuaciones de los grupos A y B, se realiza el cálculo de la puntuación global de cada grupo, para el Grupo A utilizar la Tabla 26 y para el grupo B la Tabla 27.

Tabla 26 Tabla de puntuación del Grupo A [82]

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

Tabla 27 Tabla de puntuación del Grupo B [82]

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

Puntuaciones parciales

Para este caso se valora la fuerza que ejerce el trabajador para modificar la puntuación del Grupo A, mediante los valores de la Tabla 28.

Tabla 28 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas ejercidas [82]

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor a 5 kg	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	+1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2

En caso de que la fuerza se aplique de manera brusca es necesario incrementar un punto más, de acuerdo con la Tabla 29.

Tabla 29 Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas [82]

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Por otro lado, se modifica la puntuación del Grupo B en función del tipo de agarre, según la Tabla 30 y para determinar la puntuación utilizar la Tabla 31.

Tabla 30 Ejemplos de agarre [82]



Tabla 31 Incremento de puntuación del Grupo B por calidad de agarre [82]

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Puntuación final

Tras haber modificado la puntuación del Grupo A y B, se utilizan los nuevos valores para la obtención de la Puntuación C utilizando la Tabla 32.

Tabla 32 Puntuación C [82]

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

Para obtener la puntuación final se debe aumentar a la Puntuación C la puntuación de acuerdo con el tipo de actividad muscular que realiza el trabajador, por lo que se utilizan los valores de la Tabla 33.

Tabla 33 Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular [82]

Calidad de agarre	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.	+1

Nivel de actuación

Una vez obtenida la puntuación final se proponen diferentes niveles de actuación, donde el valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo. Cada nivel recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención, a continuación, se muestra en la Tabla 34 los niveles de actuación para los diferentes valores de puntuación obtenidos.

Tabla 34 Niveles de actuación REBA [82]

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

La puntuación final REBA está comprendida en un rango de 1 – 15, lo que indica el riesgo que supone desarrollar el tipo de tarea analizado y también proporciona información sobre los niveles de actuación necesarios para cada caso [83].

Método Check List OCRA

Deriva del método OCRA y es recomendada en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5, porque considera la valoración de los factores de riesgo recomendados por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), entre las cuales se presentan: posturas inadecuadas o estáticas, repetitividad, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, factores organizacionales y factores ambientales. El método permite valorar el riesgo al cual está expuesto el trabajador por la realización de un trabajo repetitivo, mide el riesgo en función de la probabilidad de aparición de los TME en un determinado período de tiempo y se centra en los miembros superiores del cuerpo. Como resultados de la aplicación del método permite una valoración básica del riesgo por movimientos repetitivos [84].

Aplicación del método

Parte del cálculo del tiempo de trabajo neto repetitivo (**TNTR**) el cual hace referencia al tiempo o duración del turno de trabajo en el que se realiza el trabajo repetitivo, para su cálculo se utiliza la Ecuación 1.

$$\text{TNTR} = \text{DT} - [\text{TNR} + \text{P} + \text{A}] \quad (1)$$

Donde:

DT: Tiempo en minutos del turno de trabajo o el tiempo que el trabajador permanece en ese puesto en la jornada.

TNR: Tiempo en minutos en el que no realiza trabajos repetitivos.

P: Tiempo en minutos en el que el trabajador realiza pausas mientras ocupa el puesto de trabajo.

A: Tiempo en minutos destinados al almuerzo.

Posteriormente se calcula el tiempo neto de ciclo de trabajo (**TNC**) mediante la Ecuación 2.

$$TNC = 60 * TNTR/NC \quad (2)$$

Donde:

TNTR: Tiempo de trabajo repetitivo.

NC: Numero de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto de trabajo.

Nota: El cálculo del TNTR y TNC se realiza a partir de los datos organizativos del trabajo.

Se calcula el valor del índice Check List OCRA (**ICKL**) y su posterior uso durante la clasificación del riesgo (óptimo, aceptable, muy ligero, medio o alto), para su cálculo se emplea la Ecuación 3.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD \quad (3)$$

Donde:

FR: Factor de recuperación

FP: Factor de posturas y movimientos

FF: Factor de frecuencia

FC: Factor de riesgos adicionales

FFz: Factor de fuerza

MD: Multiplicador de duración

Se procede al cálculo del factor de recuperación (**FR**) el cual valora si los periodos de recuperación en el puesto evaluado son suficientes y si está bien distribuido, definiendo como periodo de recuperación el tiempo durante el cual uno o varios grupos musculares del trabajador permanecen en total reposo. Para calcular el valor FR se emplea la Tabla 35.

Tabla 35 Puntuación del Factor de Recuperación [84]

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). El período de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)	0
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Como siguiente paso se calcula el valor del factor de frecuencia (**FF**), por lo que es necesario conocer las acciones técnicas (estáticas o dinámicas) que el trabajador realiza en su puesto. Las acciones técnicas estáticas (**ATE**) son aquellas actividades en las que el trabajador mantiene los músculos contraídos de manera continua por un periodo de 5 segundos o más, mientras que las acciones técnicas dinámicas (**ATD**) se caracterizan por la brevedad y continua repetición de su acción, en este sentido se consideran las sucesiones periódicas de tensiones y relajamientos de los músculos, estas son de corta duración. Para la puntuación del valor FF para ATE se utiliza la Tabla 36 y para la puntuación del valor FF para ATD se utiliza la Tabla 37.

Tabla 36 Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) [84]

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Tabla 37 Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) [84]

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Nota: Una acción técnica es todo movimiento necesario para que se complete una operación simple en la cual intervengan una o varias articulaciones de los miembros superiores, en la Tabla 38 se recopila algunas acciones técnicas habituales.

Tabla 38 Tipos y definición de acciones técnicas [84]

Acción Técnica	Definición y criterios
Mover	Transportar un objeto a un determinado lugar usando los miembros superiores (sin caminar).
Agarrar/Tomar	Tomar un objeto con la mano o los dedos para realizar una actividad o tarea.
Alcanzar	Llevar la mano a un lugar preestablecido.
Introducir	Se considera como una acción técnica cuando se requiera el uso de fuerza para introducir o sacar.
Acciones específicas	Son aquellas acciones que están íntimamente arraigadas con el proceso, por ejemplo: doblar, curvar, estrujar, rotar, bajar, golpear, etc.

Una vez se obtenidos los valores ATE y ATD, se utiliza la Ecuación 4 para el cálculo del valor FF.

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE) \quad (4)$$

Donde:

FF: Factor de frecuencia

ATD: Acciones técnica dinámicas

ATE: Acciones técnicas estáticas

El factor de fuerza (FFz) se considera únicamente cuando el trabajador ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos, también la aplicación de dicha fuerza debe presentarse durante todo el movimiento repetitivo caso contrario no es necesario calcular este valor y se le asigna un valor de 0.

Para determinar el valor FFz es necesario identificar las acciones que requieran del uso de fuerza durante la realización de la acción técnica del puesto, algunos ejemplos pueden ser: empujar o tirar palancas, pulsar botones, cerrar o abrir, manejar o apretar componentes, utilizar herramientas, etc. La intensidad del esfuerzo se mide mediante la observación de las expresiones que realiza el trabajador durante la realización de alguna actividad técnica, para lo cual se utiliza la escala CR-10 de Borg que se muestra en la Tabla 39.

Tabla 39 Escala CR-10 de Borg [84]

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

Una vez identificadas las fuerzas OCRA FFz en función de la intensidad del esfuerzo requerido para su realización y el porcentaje del tiempo de ciclo en el cual se realiza el esfuerzo, lo siguiente es hacer uso de la Tabla 40 la cual permite obtener el valor FFz sumando todas las puntuaciones obtenidas.

Tabla 40 Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo [84]

Fuerza moderada		Fuerza intensa		Fuerza casi máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
>50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	>10% del tiempo	24	>10% del tiempo	32

El cálculo del factor de posturas y movimiento (**FP**) se considera como un factor que incrementa el nivel de riesgo por movimientos repetitivos, en este sentido considera el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores (hombro, codo, muñeca y mano), también considera los movimientos estereotipados, mismos que hacen alusión a los movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo.

Para la valoración de la posición del brazo en cuanto a flexión, extensión y abducción se emplea la Tabla 41 para la puntuación **PHo**, se valora la flexión, extensión y pronosupinación del codo mediante la Tabla 42 para la puntuación **PCo**, por otro lado, para valorar la existencia de posturas y movimientos forzados de la muñeca (flexiones, extensiones y desviaciones radio-cubitales) se emplea la Tabla 43 para la puntuación **PMu**, finalmente la puntuación **PMa** se obtiene de la Tabla 44 misma que permite valorar el tipo de agarre realizado con la mano.

Tabla 41 Puntuación del hombro (PHo) [84]

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
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	2
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	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24
<i>(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	

Tabla 42 Puntuación del codo (PCo) [84]

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Tabla 43 Puntuación de la muñeca (PMu) [84]

Posturas y movimientos del codo	PCo
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tabla 44 Puntuación de la mano (PMa) [84]

Duración del agarre	PCo
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8
<i>(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar.</i>	

Una vez obtenidos los valores para cada articulación (PHo, PCo, PMu, PMa), se usa la Tabla 45 la cual permite la puntuación PEs que hace referencia a los movimientos estereotipados.

Tabla 45 Puntuación de movimientos estereotipados (PEs) [84]

Duración del agarre	PCo
Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1,5
-Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

Por último, se hace uso de la Ecuación 5 para calcular el valor FP.

$$FP = \text{Max} (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs \quad (5)$$

Donde:

FP: Factor de posturas y movimientos

PHo: Posturas y movimientos del hombro

PCo: Posturas y movimientos del codo

PMu: Posturas y movimientos de la muñeca

PMa: Duración del agarre

PEs: Movimientos estereotipados

El método Check List OCRA considera el cálculo de otros factores como el factor de riesgos adicionales (**FC**), con el fin de cubrir demás factores que pueden incidir al riesgo global en función de su duración o frecuencia, en sentido considera los factores físico-mecánicos (**Ffm**) y los derivados de los aspectos socio-organizativos (**Fso**), su puntuación se realiza en base a la puntuación obtenida de la Tabla 46 y de la Tabla 47.

Tabla 46 Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm) [84]

Factores físicos-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3
<i>(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones.</i>	

Tabla 47 Puntuación de factores socio-organizativos (Fso) [84]

Duración del agarre	PCo
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

A continuación, se realiza el cálculo del multiplicador de duración (**MD**), ya que los factores obtenidos hasta el momento consideran una jornada laboral de 8 horas pero que sucede cuando los trabajadores realizan sus actividades por un menor periodo de tiempo, debido a rotación de su puesto de trabajo o por cualquier otro motivo, con la finalidad de considerar el tiempo de exposición se calcula el valor MD, cabe mencionar que su valor depende del valor TNTR calculado en un inicio. Se utiliza la Tabla 48 para obtener el valor MD para valores TNTR iguales o mayores a 60 minutos, mientras que se utiliza la Tabla 49 para valores TNTR inferiores a 60 minutos.

Tabla 48 Multiplicador de duración [84]

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60 – 120	0,5
121 – 180	0,65
181 – 240	0,75
241 – 300	0,85
301 – 360	0,925
361 – 420	0,95
421 - 480	1
481 – 539	1,2
540 – 599	1,5
600 – 659	2
660 – 719	2,8
≥720	4

Tabla 49 Multiplicador de duración para análisis multitarea [84]

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos (Solo para análisis multitarea)	MD
≤ 1,87	0,01
1,88 – 3,75	0,02
3,73 – 7,5	0,05
7,6 – 15	0,1
15,1 – 30	0,2
31 – 59	0,35

Una vez obtenidos los factores FR, FF, FFz, FP, FC, y MD, se calcula el valor ICKL haciendo uso de la Ecuación 3. Con el valor ICKL se puede obtener el nivel de riesgo al cual está sometido el trabajador con su respectiva acción recomendada según se muestra en la Tabla 50.

Tabla 50 Nivel de Riesgo, Acción recomendable e Índice OCRA equivalente [84]

Indice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Indice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 – 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 – 2.2
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 – 3.5
11.1 – 14	Inaceptable leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 – 4.5
14.1 – 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 – 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Existen casos en los que el trabajador realiza distintas actividades que conlleven la ejecución de movimientos repetitivos en distintos puestos de trabajo, en este sentido es conveniente calcular el índice ICKL para cada puesto de manera individual y posteriormente calcular la media de los valores obtenidos aplicando la Ecuación 6.

$$ICKL_{medio} = (ICKL1 + ICKL2 + \dots + ICKLn)/n \quad (6)$$

Cuando el trabajador rota entre varios puestos y en estos realice tareas o actividades repetitivas, se conoce el porcentaje de la jornada de trabajo que ocupa durante la realización de sus actividades en los diferentes puestos y el trabajador cambia de puesto al menos una vez cada hora es posible aplicar la Ecuación 7 para el cálculo del índice ICKL.

$$ICKL_{mult} = (ICKL1 * \%P1 + ICKL2 * \%P2 + \dots + ICKLn * \%Pn) \quad (7)$$

Nota: Cuando los turnos en cada uno de los puestos sean mayores a una hora no se aplica la Ecuación 7 porque provoca una subestimación del riesgo real.

Método proporcionado por la NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018 – Apéndice II

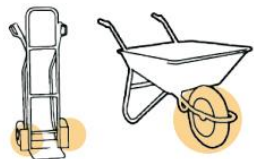
Toma como base la herramienta Risk Assessment of Pushing and Pulling (RAPP), la cual fue diseñada para evaluar los riesgos en tareas que impliquen el empuje y/o arrastre manual y que involucran el esfuerzo de todo el cuerpo, por ejemplo, la movilización de carretillas cargadas [79].

A 1. Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga (Kg).

- Conocer y determinar la masa total movida (masa del equipo auxiliar y masa de la carga transportada).
- Evaluar el equipo que transporte la carga de mayor masa.

Pequeño o con dos ruedas, por ejemplo, carretillas, contenedores con ruedas o diablos de carga. La Tabla 51 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 51 Equipo – Pequeño o con dos ruedas [80]

	Menos de 50 Kg	Bajo	0
	50 Kg a 100 Kg	Medio	2
	100 Kg a 200 Kg	Alto	4
	Más de 200 Kg	Muy Alto	8
	La carga excede la capacidad indicada por el fabricante para ese equipo (Máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

Medio, con tres o más ruedas fijas y/o ruedas móviles, por ejemplo, jaulas con ruedas, contenedores con ruedas. La Tabla 52 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

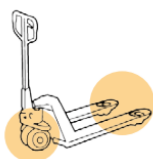
Tabla 52 Equipo – Medio, con tres o más ruedas fijas y/o ruedas móviles [80]



Menos de 250 Kg	Bajo	0
250 Kg a 500 Kg	Medio	2
500 Kg a 750 Kg	Alto	4
Más de 750 Kg	Muy Alto	8
La carga excede la capacidad indicada por el fabricante para ese equipo (Máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

Grande orientables o en carriles, por ejemplo, patines o sistema de rieles superiores. La Tabla 53 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 53 Equipo – Grande orientables o en carriles [80]



Menos de 600 Kg	Bajo	0
600 Kg a 1000 Kg	Medio	2
1000 Kg a 1500 Kg	Alto	4
Más de 1500 Kg	Muy Alto	8
La carga excede la capacidad indicada por el fabricante para ese equipo (Máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

A 2. Postura

- Observar la posición general de las manos y del cuerpo durante la operación.

La Tabla 54 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 54 Puntuación por postura adoptada [80]




Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Tronco está principalmente erguido y	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o
Tronco no está rotado, y	El tronco está visiblemente inclinado o en torsión.	El tronco está severamente inclinado o en torsión
Las manos están entre la cadera y la altura del hombro.	Las manos están por debajo de la altura de la cadera.	Las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro
0	3	6



A 3. Agarre/Acoplamiento de la mano carga

- Observar cómo la(s) mano(s) se agarran o entran en contacto con el equipo durante el empuje o el arrastre. En caso de que la operación implique empujar y traccionar se debe evaluar el agarre para ambas acciones. La Tabla 55 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 55 Puntuación por agarre [80]

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Hay manillas o zonas de contacto que permiten un agarre cómodo traccionar o un contacto manual completo para empujar.	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos y manos en contacto parcial para empujar.	No hay manillas o el contacto de la mano es incómodo.
0	1	2
		

A 4. Sistema de trabajo

- Observar el trabajo considerando si la operación es repetitiva (cinco o más traslados por minuto), si el trabajador establece el ritmo de trabajo.
- Preguntar sobre las pausas o descansos que tiene durante la jornada laboral. La Tabla 56 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 56 Puntuación por sistema de trabajo [80]

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco traslados por minuto), y	El trabajo es repetitivo, pero	El trabajo es repetitivo, y
El ritmo de trabajo está definido por el trabajador	Hay posibilidad de descansar o recuperarse con pausas establecidas o informales o rotación de puestos de trabajo.	No hay pausas establecidas ni informales, tampoco hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.
0	1	3

A 5. Distancia por viaje

- Determinar la distancia desde el principio hasta el final para un solo viaje.
- Hacer una evaluación para el viaje más largo.
- Determinar la distancia promedio para al menos cinco viajes, si la operación es repetitiva.

Si la operación es repetitiva, determinar la distancia promedio de por lo menos cinco viajes. La Tabla 57 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 57 Puntuación por distancia de traslado [80]

Corto	Media	Larga
10 m o menos	Entre 10 m y 30 m	Más de 30 m
0	1	3

A 6. Condiciones del equipo auxiliar

- Observar el estado del equipo (estado de las ruedas, amortiguadores, frenos u otros). La Tabla 58 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 58 Puntuación por condiciones del equipo [80]

Bueno	Razonable	Pobre
La mantención es programada y preventiva, y El equipo está en buen estado de mantención.	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas, o El equipo está en un razonable estado de mantención.	La mantención no está programada (no hay un sistema claro) o El equipo está en un pobre estado de mantención.
0	2	4

A 7. Superficie del piso

- Identificar la condición de la superficie a lo largo de la trayectoria que sigue durante la realización de la operación y determinar el nivel de riesgo empleando los siguientes criterios. La Tabla 59 contiene las puntuaciones respectivas para cada caso.

Tabla 59 Puntuación por superficie del piso [80]

Bueno	Razonable	Deficiente
Seco y limpio, y	Mayormente seco y limpio (húmedo escombros en algunas áreas), o	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o
A nivel y	Inclinado, (con pendiente entre los 3° y 5°), o	Inclinado, (con pendiente entre los 3° y 5°), o
Firme y	Razonablemente firme bajo los pies (Por ejemplo, alfombra), o	Inclinación pronunciada (pendiente mayor a 5°), o
Buenas condiciones (sin daño o disparejo)	Malas condiciones (Daños menores)	Blando o inestable bajo los pies (Grava, arena, barro), o
0	1	4

A 8. Obstáculos en la altura

Tabla 60 Puntuación por obstáculos en la altura [80]

Bueno	Razonable	Deficiente
Sin obstáculos	Un tipo de obstáculo, pero no escalones o rampas empinadas	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos
0	2	3

A 9. Otros factores

- Identificar cualquier otro factor presente en la operación, por ejemplo:
 - I. El equipo auxiliar o la carga es inestable;
 - II. La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador;
 - III. El equipo auxiliar o la carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto;
 - IV. Hay malas condiciones de iluminación;
 - V. Hay temperaturas extremadamente altas, bajas u alta humedad;
 - VI. Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, o
 - VII. El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre.

Tabla 61 Puntuación por otros factores [80]

Bueno	Razonable	Deficiente
No existen factores presentes	Un factor presente	Dos o más factores presentes
0	1	2

Una vez obtenidas las diferentes puntuaciones para los diferentes factores de riesgo que considera el método se realiza la suma de las puntuaciones. Finalmente, se determina el nivel de riesgo conforme a la Tabla 62.

Tabla 62 Nivel de Riesgo, prioridad y acciones recomendadas [80]

Nivel de Riesgo	Prioridad	Puntaje total	Acciones
Bajo aceptable	No se requieren acciones correctivas	0 a 4	Sólo se requiere dar seguimiento a los grupos más vulnerables, como mujeres en periodo de gestación o trabajadores menores de edad.
Medio Posible	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12	Se debe examinar las tareas con mayor detalle, mediante la aplicación de una evaluación específica, o bien implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Alto Significativo	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20	Se requiere una acción rápida, por lo que se deben establecer medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Muy alto - Inaceptable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 32	Se deben detener las actividades e implementar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

1.3.9 Bienestar y seguridad del trabajador

Bienestar Laboral

Los trabajadores dedican un tercio de su vida al mundo laboral, motivo por el cual es conveniente que las empresas presenten un ambiente laboral agradable y brinden reconocimiento a los trabajadores sobre sus tareas realizadas con la finalidad de conducirlos a un estado de satisfacción en el ejercicio de sus actividades [85].

Accidente de trabajo

Es todo suceso imprevisto y repentino que genere una lesión corporal, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior al trabajador como consecuencia de las actividades laborales que desempeña en su puesto de trabajo y durante la jornada laboral, los accidentes suscitados en el transcurso del viaje desde el lugar de trabajo o hacia el lugar de trabajo, entre otros [86].

Enfermedades profesionales

Las enfermedades profesionales son causadas directamente por el desarrollo del trabajo que realiza el obrero y que le produce incapacidad o muerte. En este sentido toda enfermedad profesional tiene una relación causa-efecto entre las actividades que desarrolla en su lugar de trabajo y la patología que provoca la invalidez o la muerte [87]. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) clasifica a los TME dentro de las denominadas enfermedades del sistema osteomuscular [88]. La Tabla 63 contiene una lista de las enfermedades sobre los TME.

Tabla 63 Enfermedades del sistema osteomuscular [88]

N°	Enfermedades del sistema osteomuscular
1	Tenosinovitis de la estiloides radial debido a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.
2	Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debido a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.
3	Bursitis del olécranon debido a la presión prolongada en la región del codo.
4	Bursitis prerrotuliana debido a la estancia prolongada en posición de rodillas.
5	Epicondilitis debido al trabajo intenso y repetitivo.
6	Lesiones de menisco consecutivas debido a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.
7	Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entraña vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores.

1.3.10 Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Los TME son trastornos acumulativos generados por la exposición continua y repetitiva del trabajador a factores de riesgo ergonómico por períodos largos de tiempo, sin embargo, también pueden ser ocasionados por traumatismos agudos producto de un accidente que puede o no estar relacionado con el trabajo [89] [90].

Estudios epidemiológicos han reportado factores de riesgos que pueden favorecer el desarrollo de problemas musculoesqueléticos, entre ellos se encuentran las altas demandas de trabajo, puestos de trabajo con alcances inadecuados, el frío, las vibraciones, la presión local sobre la piel o tejido nervioso, la carga musculoesquelética, la carga estática, la monotonía y la exigencia cognoscitiva, los factores organizacionales y psicosociales asociados al trabajo, el hábito tabáquico y ejercicio vigoroso [91] [92] [93] [94] [95].

Los TME que tienen su origen laboral afectan principalmente a estructuras corporales como las articulaciones, los músculos, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, como respuesta negativa a las actividades laborales [89], la adopción de malas posturas, posturas estáticas y realización de movimientos repetitivos de miembros superiores [96] ocasionando molestias, dolor, reducción de la productividad y hasta discapacidad [97].

Las actividades laborales que requieren habitualmente de movimientos repetitivos de las extremidades superiores, bajo determinadas condiciones, incrementan el riesgo de sufrir un TME, lo que ha traído consigo el aumento tanto en incidencia como en prevalencia de una serie de TME, principalmente aquéllos que corresponden al miembro superior (hombros, codos, muñecas y manos) [98].

Entre los factores de riesgo que aumentan la posibilidad de generar un TME se encuentran los factores físicos o biomecánicos, factores individuales y psicosociales, afectando principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, sin embargo, también pueden afectar a las extremidades inferiores [68], la Tabla 64 contiene información sobre los factores mencionados.

Tabla 64 Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos [68]

Factores	Descripción
Físicos o biomecánicos	Entornos fríos, excesivamente calurosos. Iluminación insuficiente Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo Trabajo estático o dinámico referido a la posición del cuerpo entero Postura forzada de determinadas zonas corporales Movimiento repetitivo de determinadas zonas corporales fundamentalmente de miembros superiores. Manejo manual de cargas Vibraciones mecánicas transmitidas por máquinas y herramientas Presión por contacto e impactos repetidos
Organizativos o psicosociales	Trabajo con un alto nivel de exigencia, falencia de control sobre las tareas Falta de períodos de descanso y recuperación Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado Carencia de apoyo por parte de compañeros, supervisores y directivos
Individuales	Historial médico Capacidad física Edad Obesidad Tabaquismo

Características de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Entre las principales características se encuentra la dificultad para poder detectar clínicamente el desorden musculoesquelético porque el síntoma clave (el dolor) es una sensación subjetiva y representa en muchas ocasiones la única manifestación; puede derivarse de varias causas, por ejemplo: producto de un accidente (normalmente derivado de un sobreesfuerzo) o puede ser de carácter acumulativo apareciendo de forma gradual a lo largo del tiempo en respuesta a las actividades laborales que el trabajador lleva a cabo durante su jornada laboral [99].

Sintomatología de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Los TME aparecen normalmente en tres fases: dolor y cansancio durante las horas de trabajo, sintiendo mejoría fuera del horario laboral y durante la noche y fines de semana; aparición de los síntomas al comienzo de la jornada laboral sin mejoría aún después de la jornada laboral ni los tiempos de descanso; y la persistencia de los síntomas durante el descanso, lo que incide en la disminución del desempeño laboral aún en las tareas más sencillas [100].

Entre los principales síntomas relacionados con los TME se presentan: el dolor localizado en músculos y/o articulaciones; rigidez suele aparecer de manera frecuente en la nuca, la espalda y los hombros; sensación de hormigueo, entumecimiento, adormecimiento, sobre todo en las extremidades superiores; pérdida de fuerza y capacidad de sujeción muy frecuentes en las manos; pérdida de sensibilidad y limitación funcional en la parte del cuerpo que se encuentre afectada; y la fatiga muscular que empeora progresivamente [100].

Clasificación de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Los TME abarcan un amplio abanico de signos y síntomas que pueden afectar a distintas partes del cuerpo [101], los más comunes por manipulación manual de cargas son aquellos que afectan al cuello, la espalda, los hombros, los codos y las muñecas donde el síntoma más fácil de identificar es el dolor localizado siendo el síntoma más común [56]. La Tabla 65 contiene información sobre los TME por parte lesionada, sus causas y síntomas.

Tabla 65 TME por parte lesionada, causas y síntomas [56]

Parte lesionada	Causas	Síntomas
Cuello	Movimientos repetitivos Postura forzada de la cabeza (cabeza girada o inclinada) Mantener la cabeza en una posición fija	Rigidez, dolor, hormigueo o calor en la nuca durante o al finalizar la jornada de trabajo
Hombros	Posturas forzadas de los brazos Movimientos repetitivos de los brazos Mantener la cabeza en una posición fija Aplicar fuerza con los brazos y las manos	Dolor y rigidez de hombros momentáneos o por la noche
Codos	Movimientos repetitivos de brazos juntamente con las manos	Presencia de dolor diario del codo inclusive cuando no lo mueve
Muñecas	Trabajo manual repetitivo Posturas forzadas de la muñeca que impliquen el uso de dos o tres dedos para agarrar objetos	Dolor frecuente, en ocasiones viene acompañado de hormigueo y adormecimiento de los dedos
Espalda	Manipulación de cargas pesadas Posturas forzadas del tronco e inclinaciones Vibraciones transmitidas a través de los pies	Dolor localizado en la parte baja de la espalda

La Tabla 66 contiene información sobre las causas o factores de riesgo más frecuentes que inciden en la generación de TME por zona corporal a la que afecta y las lesiones más frecuentes.

Tabla 66 TME por zona corporal, causas y lesiones más frecuentes [101]

Zona corporal	Causas/Factores de riesgo más frecuentes	Lesiones más frecuentes
Espalda dorsal y lumbar	Manipulación manual de cargas Posición mantenida del cuerpo (de pie o sentada) Giro de tronco Inclinar el tronco/espalda hacia delante	Hernia discal Lumbalgias Ciática Dolor muscular Protrusión discal Distensión muscular Lesiones discales
Cuello	Inclinar el cuello/cabeza hacia delante o hacia atrás	Dolor Espasmo muscular Lesiones discales
Hombros	Manipular cargas por encima de la cintura Mantener los brazos extendidos hacia delante, hacia arriba o a los lados Codos levantados hacia los lados	Tendinitis Periartritis Bursitis
Codos	Giro repetido de antebrazo (movimiento de las manos/muñecas) Sujetar objetos por un mango	Epicondilitis (codo de tenista)
Manos	Mover las manos/muñecas hacia arriba, abajo o los lados de forma repetida Ejercer fuerza con las manos Manipulación manual de cargas (agarre)	Síndrome de túnel carpiano Tendinitis Entumecimiento Distensión
Piernas	Posición sentada constante De pie continuamente Inadecuado diseño de las sillas (presión en la parte trasera del muslo)	Hemorroides Ciática Várices

A continuación, se da una breve descripción de las lesiones más frecuentes que pueden sufrir los trabajadores como resultado de llevar a cabo sus actividades laborales [102].

Hernia discal: Es una afección caracterizada por un problema en el disco cartilaginoso ubicado entre los huesos de la columna vertebral.

Lumbalgias: Se trata de un trastorno doloroso que afecta la zona inferior de la columna vertebral, tiene su origen por una lesión en un músculo (distensión) o en un ligamento (esguince).

Ciática: Es el dolor, adormecimiento o debilidad de la pierna que empieza en la parte inferior de la espalda y pasa por el nervio ciático de la espalda.

Dolor muscular: Los dolores musculares son comunes y pueden comprender más de un músculo, en ocasiones el dolor muscular puede involucrar ligamentos y tendones.

Protrusión discal: Tiene lugar cuando las fibras empiezan a deformarse y abombarse como resultado se produce una deformación en la estructura del disco intervertebral.

Distensión muscular: También conocido como un desgarre muscular, es el resultado de un estiramiento de un músculo o tejido que conecta al músculo con el tendón.

Tendinitis: Se trata de la inflamación severa de un tendón como resultado de una lesión recurrente en las articulaciones como el hombro, el codo, la muñeca o el tobillo.

Periartritis: Se trata de una inflamación dolorosa de las partes blandas, los tendones y los ligamentos que rodea una articulación.

Bursitis: Inflamación o irritación de una bolsa sinovial, como producto o consecuencia de un golpe directo o de movimientos repetitivos de las articulaciones.

Epicondilitis: Es considerada como un proceso doloroso que tiene lugar en el codo, en donde los músculos que permiten el movimiento de la muñeca y los dedos entran en contacto con el hueso. Cuando se presenta en la parte externa de la articulación del codo se la conoce como codo de tenista (epicondilitis externa), por otro lado, si se presenta en la parte interna de la articulación del codo es denominada como codo de golfista (epicondilitis interna).

Síndrome de túnel carpiano: Entumecimiento y hormigueo en el brazo y la mano debido al pinzamiento de un nervio en la muñeca.

Entumecimiento: Cuando se presente produce la disminución en el sentido del tacto o las sensaciones de una parte del cuerpo, en ocasiones también puede presentarse junto a otros cambios como ardor o sensación de hormigueo.

Distensión: Son músculos o tendones estirados o rotos, suelen ocurrir de manera repentina o desarrollarse con el tiempo.

Ciática: Se trata de un dolor que se presenta a lo largo del nervio ciático, mismo que parte de la espalda hasta una o ambas piernas.

1.3.11 Industria de la construcción

Se realiza un símil entre el sector de la construcción y el sector dedicado a la fabricación artesanal de bloques, debido a que comparten características de las condiciones de trabajo, entre las cuales se presentan: actividades que conllevan un alto grado de demanda física, presencia de factores de riesgo ergonómico por posturas forzadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzos, manipulación manual de cargas; el uso frecuente de herramientas manuales, entre otros [9].

El sector de la construcción tiene influencia sobre varias industrias que forman parte del producto Interno Bruto ecuatoriano, motivo por el cual se la considera como una pieza clave dentro de la economía del Ecuador [103], entre los actores que participan activamente dentro de este sector se encuentra el sector dedicado a la fabricación industrial y artesanal de bloques huecos de hormigón, misma que proporciona de la cantidad suficiente de materiales para que se lleven a cabo la construcción de infraestructuras, por ejemplo: paredes, paredes soportantes, paredes divisorias no soportantes y losas alivianadas de hormigón armado [104].

Producción artesanal de bloques

La fabricación artesanal elabora objetos mediante la transformación de materias primas naturales básicas, a través de procesos de producción no industriales que involucran el uso de máquinas y herramientas simples, donde existe un predominio del trabajo físico y mental [104], en tal sentido, la actividad realizada dentro del sector corresponde a la producción artesanal de bloques huecos de hormigón, donde los trabajadores realizan un trabajo físico alto empleando máquinas y herramientas manuales.

Las personas del sector dedicados a la fabricación artesanal de bloques huecos de hormigón se rigen en el apartado 6.1 de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 638 concerniente a los materiales necesarios para fabricar los bloques huecos de hormigón. Finalmente, cabe mencionar que la producción artesanal empezó por parte de los moradores del sector quienes vieron una oportunidad de negocio [22].

– Materiales empleados durante la fabricación artesanal de bloques

La Tabla 67 muestra información sobre la materia prima, máquinas y herramientas, que se utilizan durante la fabricación artesanal de bloques.

Tabla 67 Materia prima, máquinas y herramientas utilizadas.

Materia prima	Máquinas y herramientas
Áridos finos y gruesos: Chasqui o cascajo, polvo, que se obtienen de diferentes sectores de la provincia y son transportadas hacia las diferentes bloqueras. Cemento Agua	Máquina mezcladora Máquina bloquera Palas Carretillas Cajas de molde, las medidas dependen del tipo de bloque que fabrican.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar el riesgo ergonómico por posturas forzadas y movimientos repetitivos para un sector de la industria de fabricación de bloques en el proceso de prensado.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las posturas y movimientos repetitivos objeto de estudio.
- Valorar el nivel de riesgo debido a posturas forzadas y movimientos repetitivos a los trabajadores del proceso de prensado.
- Proponer acciones correctivas que permitan el mejoramiento de los puestos de trabajo.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

2.1 Materiales

La Tabla 68 contiene los materiales empleados durante el desarrollo del proyecto de investigación que permitieron recolectar información, valorar los riesgos ergonómicos, analizar los resultados y elaborar un informe final.

Tabla 68 Materiales

Nombre	Descripción
Computador	Equipo tecnológico empleado para la realización de las diferentes actividades como la elaboración del informe, navegación en internet, entre otras.
Internet	Usado para la recopilación de información bibliográfica en páginas web, bases de datos, repositorios y bibliotecas virtuales.
Microsoft Word	Utilizado para la elaboración del informe del proyecto.
Microsoft Excel	Empleado para la tabulación de datos.
Cámara digital	Dispositivo empleado para la toma de fotos y grabación de videos.
Software Ergoniza	Empleado para la medición de ángulos sobre fotografías y la valoración del peligro ergonómico por posturas forzadas.
Bizagui	Herramienta que permitió realizar diagramas de los diferentes procesos que se llevan a cabo durante la fabricación artesanal de bloques.
Aplicación tecnológica	Documento Excel realizado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo que sirvió para la entrada de datos sobre los diferentes factores del índice ICKL y la valoración del riesgo por movimientos repetitivos.
Portable Electronic Scale	Instrumento que permitió realizar las mediciones de peso; presenta una alta precisión y rendimiento confiable.
Cinta métrica agrimensur	Se trata de un instrumento de medición que permitió la determinación de distancias lineales.

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la Investigación

En lo referente a la modalidad de investigación el proyecto se enfocó en las siguientes modalidades con la finalidad de tratar el problema planteado dentro de las diferentes bloqueras artesanales consideradas para el estudio.

Investigación Bibliográfica

El proyecto tiene un enfoque en la revisión bibliográfica porque su desarrollo se basó en información tomada de fuentes bibliográficas como libros entre los principales destacan Ergonomía 1 – Fundamentos y Manual de ergonomía y seguridad, artículos científicos el que más aporta es Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos musculoesqueléticos, base de datos como Scopus y SciELO.

Páginas oficiales como la del Ministerio de trabajo y Economía Social de España, Ministerio del Trabajo, Previsión Social de Chile y del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, sitios web como la de Ergonautas y CENEA, Normas Técnicas de Prevención como la NTP 629 y NTP 601, normativa como las NTE INEN ISO 11228-2 y la NTE INEN ISO 11228-3, el informe técnico ISO TR 12295:2014, enciclopedias digitales como la Enciclopedia de salud y seguridad del trabajo, y tesis entre las cuales destacan Propuesta para de un diseño ergonómico para el área de construcción de la empresa Montinpetrol S.A. y Estudio de riesgos laborales para prevenir enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo en las oficinas de la Asociación Mutualista de Ahorro y Crédito para la vivienda de Ambato. La revisión de la documentación mencionada permitió obtener una visión global del problema, las herramientas y métodos a utilizar, también sirvió para la obtención de información confiable que brindaron sustento teórico a la investigación.

Investigación de Campo

En cuanto la obtención de información se dio mediante la observación, toma de fotografías y documentos elaborados, para lo cual fue necesario acceder a las diferentes bloqueras con la finalidad de conocer la realidad sobre las actividades que se llevan a cabo durante el proceso de fabricación artesanal de bloques.

Investigación Aplicada

Es aplicada en cuanto su desarrollo se dio en base a los conocimientos adquiridos principalmente en el módulo de Ergonomía, lo que permitió tener criterios técnicos al momento de aplicar los métodos de evaluación empleados durante la realización del proyecto de investigación.

2.2.2 Población y muestra

Para el desarrollo del estudio se consideró una población de 10 productores artesanales de bloques dentro del barrio Santo Samana de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi. La Tabla 69 contiene información sobre las bloqueras y el número de trabajadores correspondiente a cada instalación.

Tabla 69 Población de estudio

Bloquera N°	N° de trabajadores
Bloquera 1	2
Bloquera 2	2
Bloquera 3	3
Bloquera 4	2
Bloquera 5	2
Bloquera 6	2
Bloquera 7	3
Bloquera 8	3
Bloquera 9	3
Bloquera 10	2
Total	24

Debido a que la población es menor a 100 personas la investigación se desarrolló considerando como muestra a la población de estudio, es decir considerando a los 24 trabajadores.

2.2.3 Recolección de Información

La recolección de información se realizó mediante la observación directa de las actividades que se realizan en los puestos de trabajo, observación indirecta sobre las fotografías y grabaciones realizadas en campo, encuestas, documentos elaborados por el investigador y revisión bibliográfica. Es importante mencionar que las personas que formaron parte del proyecto accedieron a participar de manera voluntaria y la información brindada fue manejada bajo confidencialidad procurando en todos los casos guardar la privacidad de los participantes.

Encuesta

Las preguntas 1, 2, 3, 6, 7, 8 y 9 fueron realizadas en base al método ERGOPAR desarrollado por el Instituto Sindical de Trabajo y Salud (ISTAS) y promovida por la Confederación Sindical de Comisiones Obreras de España (CCOO), siendo un procedimiento validado de ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral [105], empleadas para la identificación de las condiciones de los puestos de trabajo y los daños a la salud derivados del trabajo.

La validación de la metodología se realizó en diferentes puestos de trabajo, probando su aplicabilidad, flexibilidad, fiabilidad y validez para la mejora de las condiciones de trabajo a lo largo del 2010 y 2011. Contando con el reconocimiento y apoyo de instituciones acreditadas como el Instituto Biomecánico de Valencia (IVB), el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT) y el Servicio de Prevención UNIMAT-Prevención [105].

Las preguntas 4 y 5 fueron tomadas del cuestionario para la identificación de factores de riesgo en los puestos de trabajo elaborado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) [106], empleadas para complementar la identificación de las condiciones de los puestos de trabajo.

La Tabla 70 muestra el procedimiento para la recolección de información basado en la metodología de gestión de riesgos, la cual se realizó a través de la aplicación de diferentes métodos, técnicas y herramientas.

Cabe mencionar que previo a la recolección de información fue importante dar a conocer el propósito de la investigación a la población participante mediante un consentimiento informado (Anexo 6).

Tabla 70 Procedimiento para recolección de información

Procedimiento para la recolección de información			
Modalidad	Campo (de forma presencial en las diferentes bloqueras del sector)		
Objetivo	Establecer los pasos para la toma de datos necesarios que permitan un adecuado desarrollo de los métodos de evaluación REBA, Check List OCRA y NOM-036-1-STPS-2018-Apéndice II		
Alcance	El presente procedimiento es aplicable a las diferentes bloqueras consideradas para el desarrollo del proyecto de investigación.		
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Investigador Es el encargado de recopilar información mediante visitas a campo y la posterior valoración del riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas (empuje). - Tutor Es el encargado de revisar y guiar al investigador durante la realización del proyecto de investigación. - Trabajadores Son los encargados de realizar la actividad laboral dentro de las diferentes bloqueras artesanales de estudio. 		
Métodos, técnicas y herramientas para la recolección de información			
Etapa	Método	Técnica	Herramienta
Identificación del peligro	ISO/TR 12295:2014	Observación directa Descripción: Permitió identificar los peligros ergonómicos existentes dentro del puesto de trabajo y los peligros ergonómicos asociados a las diferentes tareas que se llevan a cabo durante el proceso productivo para su posterior valoración empleando métodos de evaluación ergonómica.	Fichas de identificación de peligros ergonómicos Descripción: Permitió identificar el o los peligros ergonómicos existentes dentro de los diferentes puestos de trabajo, para lo cual se hace uso de los Anexos 1 y 2. Matriz de identificación de peligros ergonómicos Descripción: Permitió identificar el o los peligros ergonómicos asociados a cada tarea. Anexo 3
Estimación del riesgo	Método binario del INSSST	Observación directa Descripción: Mediante el cual se estableció la probabilidad de que ocurra un peligro ergonómico y su consecuencia para los trabajadores.	Matriz de estimación de riesgos Descripción: Permitió realizar una valoración cualitativa de los peligros ergonómicos identificados dentro de los puestos de trabajo en función de la probabilidad y consecuencia de que suceda un acto inseguro.
Valoración del riesgo	Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)	Observación directa Descripción: Permitió obtener información sobre las posturas adoptadas por los trabajadores durante la realización de sus actividades laborales.	Cámara digital Descripción: Equipo tecnológico que permitió la captura de imágenes o fotografías de las posturas adoptadas por los trabajadores.
		Observación indirecta - medición Descripción: Permitió realizar mediciones de ángulos sobre fotografías.	Software Ergoniza Descripción: Software que contiene la herramienta RULER para la medición de ángulos sobre fotografías.

Procedimiento para la recolección de información			
Modalidad	Campo (de forma presencial en las diferentes bloqueras del sector)		
Objetivo	Establecer los pasos para la toma de datos necesarios que permitan un adecuado desarrollo de los métodos de evaluación REBA, Check List OCRA y NOM-036-1-STPS-2018-Apéndice II		
Alcance	El presente procedimiento es aplicable a las diferentes bloqueras consideradas para el desarrollo del proyecto de investigación.		
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Investigador Es el encargado de recopilar información mediante visitas a campo y la posterior valoración del riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas (empuje). - Tutor Es el encargado de revisar y guiar al investigador durante la realización del proyecto de investigación. - Trabajadores Son los encargados de realizar la actividad laboral dentro de las diferentes bloqueras artesanales de estudio. 		
Métodos, técnicas y herramientas para la recolección de información			
Etapa	Método	Técnica	Herramienta
		<p style="text-align: center;">Observación - medición</p> <p>Descripción: Permite asignar una puntuación al Grupo A (cuellos, piernas y tronco), al Grupo B (brazo, antebrazo y muñeca) e incremento de la puntuación por otros factores.</p>	<p style="text-align: center;">Software Ergoniza</p> <p>Descripción: Contiene un módulo informático que permitió la entrada de datos sobre los ángulos medidos en los Grupos A y B para la determinación de los niveles de riesgo.</p>
	Método Check List OCRA	<p style="text-align: center;">Observación indirecta</p> <p>Descripción: Usado para la determinación del tiempo de ciclo observado y el tiempo de trabajo no repetitivo en base a las grabaciones realizadas.</p>	<p style="text-align: center;">Cámara digital</p> <p>Descripción: Equipo tecnológico que permitió la grabación de videos de las actividades laborales realizadas por los trabajadores.</p> <p style="text-align: center;">Hoja de registro</p> <p>Descripción: Empleado para el registro de los tiempos que constituyen las acciones técnicas en un ciclo de trabajo y las acciones no repetitivas. Anexo 4.</p>
		<p style="text-align: center;">Observación – medición</p> <p>Descripción: Permite asignar un valor numérico a los diferentes factores del índice ICKL para la posterior valoración del nivel de riesgo por movimientos repetitivos.</p>	<p style="text-align: center;">Aplicación informática</p> <p>Descripción: Plantilla de Microsoft Excel, donde se pudo introducir los diferentes factores del índice ICKL para la valoración del riesgo.</p>
Método proporcionado por la NOM-036-1-STPS-2018-Apéndice II	<p style="text-align: center;">Observación directa</p> <p>Descripción: Permite la recolección de datos sobre las distancias de traslado y el peso de la carga transportada.</p>	<p style="text-align: center;">Cinta métrica agrimensur</p> <p>Descripción: Instrumento empleado para la medición de las distancias de traslado.</p> <p style="text-align: center;">Portable Electronic Scale</p> <p>Descripción: Instrumento utilizado para la medición del peso de la carga transportada.</p>	

Procedimiento para la recolección de información			
Modalidad	Campo (de forma presencial en las diferentes bloqueras del sector)		
Objetivo	Establecer los pasos para la toma de datos necesarios que permitan un adecuado desarrollo de los métodos de evaluación REBA, Check List OCRA y NOM-036-1-STPS-2018-Apéndice II		
Alcance	El presente procedimiento es aplicable a las diferentes bloqueras consideradas para el desarrollo del proyecto de investigación.		
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Investigador Es el encargado de recopilar información mediante visitas a campo y la posterior valoración del riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas (empuje). - Tutor Es el encargado de revisar y guiar al investigador durante la realización del proyecto de investigación. - Trabajadores Son los encargados de realizar la actividad laboral dentro de las diferentes bloqueras artesanales de estudio. 		
Métodos, técnicas y herramientas para la recolección de información			
Etapa	Método	Técnica	Herramienta
		Observación - medición Descripción: Permite realizar la valoración del nivel de riesgo por MMC (empuje de cargas con equipos auxiliares).	Plantilla en Excel Descripción: Permite la entrada de datos sobre los factores que considera el método para la determinación de los niveles de riesgo. Anexo 5.
Control del riesgo	Programa de ergonomía para movimientos repetitivos	Encuesta Descripción: Permite el reconocimiento de las condiciones de los puestos de trabajo y en base a ello proponer acciones correctivas.	Cuestionario Descripción: Facilita la recolección de información sobre las condiciones de los puestos de trabajo mediante la aplicación de preguntas cerradas a los trabajadores. Anexo 7.
	Programa de ergonomía para posturas forzadas		
	Programa de ergonomía para manipulación manual de cargas		
	Programa para la realización de estiramientos	Encuesta Descripción: Permite la identificación de las zonas corporales que se ven afectadas por la realización de las actividades laborales.	Cuestionario Descripción: Facilita la recolección de información sobre las condiciones de salud de los trabajadores, específicamente dolores en el cuello, hombros y/o espalda dorsal, espalda lumbar, codos, manos y/o muñecas, piernas, rodillas y pies mediante la aplicación de preguntas cerradas. Anexo 7.

2.2.4 Procesamiento y Análisis de Datos

Procesamiento de datos

El procesamiento de datos se realizó mediante la utilización de matrices de procesamiento y matrices de sistematización.

Matrices de procesamiento: Son tareas mecánicas – manuales necesarias que permitieron volver útil la información recolectada en campo tras la aplicación de la encuesta, para lo cual fue necesario llevar a cabo la tabulación de los resultados y la posterior revisión crítica de la información recogida. Para lo cual se realizó una limpieza de la información defectuosa, incompleta, contradictoria o no pertinente.

La información obtenida tras la aplicación de los métodos de evaluación REBA, Check List OCRA y el método proporcionado por la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018 en su Apéndice II, fueron tabuladas en función del nivel de riesgo que presentan las diferentes tareas.

Matrices de sistematización: La información del apartado anterior fue organizada, clasificada y digitalizada en un archivo digital de Excel de Microsoft Office 2003 para la creación de una base de datos que permitió analizar los resultados de los niveles de riesgo obtenidos por los métodos REBA, Check List OCRA y el método proporcionada por la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018 en su Apéndice II y la realización de gráficas de columnas para el posterior análisis e interpretación de resultados.

De igual manera la información obtenida de la encuesta aplicada fue organizada, clasificada y digitalizada en un archivo digital de Excel de Microsoft Office 2003 para la creación de una base de datos de los resultados y la realización de gráficas circulares y de barras con el objetivo de mostrar la información de una manera entendible.

Finalmente, la información obtenida durante la investigación fue procesada mediante la utilización de softwares, mismos que se presentan en la Tabla 71.

Tabla 71 Matriz de procesamiento de datos

Matriz de procesamiento de datos		
Herramientas	Descripción	Resultados
Microsoft Word	Software utilizado para la presentación de la información y realización del informe sobre el proyecto de investigación.	Informe del proyecto de investigación, que contiene la información de manera organizada en función de las actividades y estructura presentada por la Unidad de Titulación.
Microsoft Excel 2003	Software empleado para el procesamiento y tabulación de datos sobre los niveles de riesgo calculados y los resultados de la encuesta aplicada.	Presentación de resultados en gráficas que brinden una mejor comprensión de los resultados obtenidos tras el desarrollo de la investigación.

Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de los resultados cuantitativos obtenidos tras la valoración del riesgo ergonómico por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas (empuje) y los resultados cualitativos tras la aplicación de la encuesta. El análisis de resultados se llevó a cabo en base a la elaboración de gráficos circulares y de columna que permitieron presentar los resultados de una manera entendible.

Por su parte, la interpretación de los resultados se realizó con apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados.

3.1.1 Proceso productivo

El proceso general de la producción artesanal de bloques parte de la compra y recepción de materiales, su posterior transformación mediante los procesos: medida de materiales, prensado del bloque y almacenamiento, y finaliza con la comercialización de los bloques huecos de hormigón a nivel local o nacional, la Figura 13 muestra el proceso descrito.

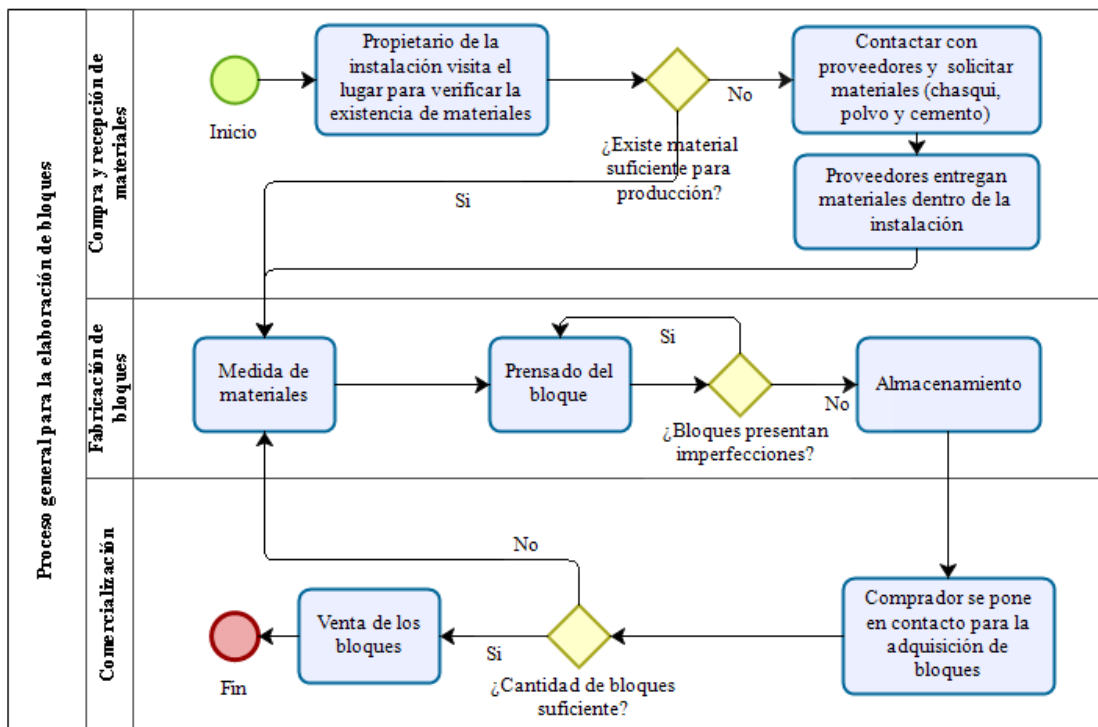


Figura 13 Proceso general para la fabricación artesanal de bloques

A continuación, se presentan las diferentes actividades de interés que se desarrollan dentro del proceso productivo.

Proceso: Medida de materiales

- **Preparar herramientas:** Los trabajadores sacan las herramientas de la bodega y las colocan en los distintos puestos de trabajo.

- **Medir materiales:** Los trabajadores llenan 3 carretillas con chasqui y 2 carretillas con polvo que posteriormente son depositadas junto con ½ quintal de cemento dentro de la máquina mezcladora.
- **Agregar materiales a la mezcla:** Una vez llenadas las carretillas con el material suficiente se procede a depositarlas dentro de la mezcladora.
- **Mezclar los materiales:** El trabajador enciende la máquina mezcladora y a medida que los materiales se van intercalando, se agrega agua con la finalidad de obtener una mezcla adecuada para el siguiente proceso. En caso de que la mezcla no sea la adecuada el trabajador agrega más agua o en algunos casos coloca polvo o chasqui dependiendo de la percepción que tenga sobre la mezcla que se está realizando. La Figura 14 muestra las actividades del presente proceso.

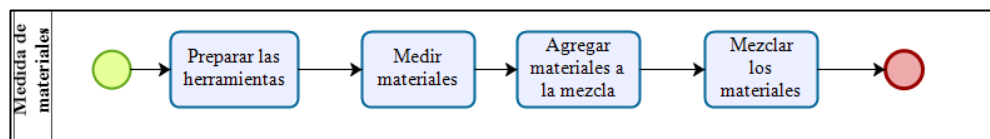


Figura 14 Proceso de medida de materiales

Proceso: Prensado del bloque

- **Descargar la mezcla:** Previo a la descarga de la mezcla, el trabajador verifica que esta sea adecuada, posteriormente abre la compuerta de la máquina mezcladora y deja caer al suelo la mezcla realizada.
- **Prensar el bloque:** La mezcla es colocada en la máquina bloquera con el uso de una pala, cuando el trabajador se asegura que la caja cuenta con el material suficiente deja caer la corchadora misma que cumple la función de compactar y dar la forma final al bloque. La Figura 15 muestra las actividades del proceso.

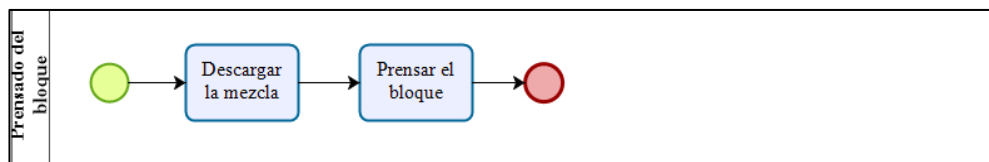


Figura 15 Proceso de prensado del bloque

Proceso: Almacenamiento

- **Retirar los bloques de la máquina bloquera:** Si los bloques recién fabricados están en buen estado se emplea un coche para retirarlos de la máquina bloquera y trasladarlos hacia el patio de almacenamiento, caso contrario los bloques son reprocesados.
- **Colocar los bloques en el patio de almacenamiento:** Una vez retirados los bloques son transportados hacia el patio de almacenamiento, donde son colocados de manera ordenada, posteriormente el trabajador corrige las imperfecciones del bloque. La Figura 16 muestra las actividades del presente proceso.

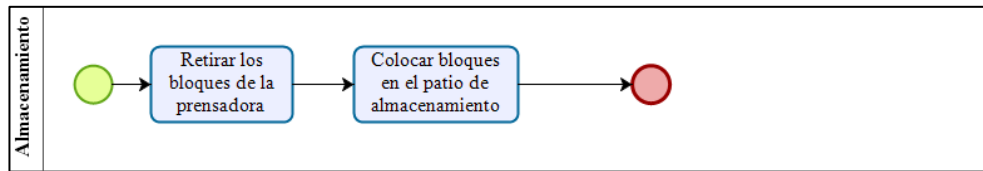


Figura 16 proceso de almacenamiento

3.1.2 Descripción de los puestos de trabajo

Una vez identificados los diferentes procesos que tienen lugar dentro de las bloqueras artesanales del sector es necesario establecer los puestos de trabajo existentes, partiendo del hecho que un puesto de trabajo es el espacio ocupado por un trabajador dentro de una empresa o institución en el que realiza alguna actividad o función empleando unas técnicas, métodos o medios específicos. Por tal motivo, se establecen como puestos de trabajo al espacio, donde los trabajadores llevan a cabo las actividades relacionadas con los procesos: medida de materiales, prensado del bloque y almacenamiento. La Tabla 72 contiene información sobre los puestos de trabajo y las actividades que se realizan dentro de cada una de ellas.

Tabla 72 Identificación de los puestos de trabajo

Puesto de trabajo	Actividades
Medida de materiales	Preparar herramientas, medir materiales, colocar materiales en la mezcla y mezclar los materiales
Prensado del bloque	Descargar la mezcla y prensar el bloque
Almacenamiento	Retirar los bloques de la máquina bloquera y colocarlos en el patio de almacenamiento

La descripción de los puestos de trabajo se realizó mediante visitas a campo y el reconocimiento de las actividades que se desarrollan durante el proceso productivo, debido a que las bloqueras artesanales del sector carecen de la documentación sobre los procesos que se llevan a cabo.

Dentro del puesto medida de materiales se realizan las tareas: sacar las herramientas de la bodega y transportarlos hacia el puesto de trabajo, colocar materiales (chasqui, polvo, cemento y agua) en la mezcladora, revisar la calidad de la mezcla, entre otras.

Por su parte dentro del puesto prensado del bloque se llevan a cabo tareas como: descargar la mezcla y su colocación en la caja de la máquina bloquera, mover la palanca de seguridad, entre otras.

Finalmente, en el de puesto de almacenamiento se realizan las tareas: retirar los bloques frescos (recién fabricados) de la máquina bloquera y su posterior transporte hacia el patio de almacenamiento, donde son colocados de manera ordenada. Cabe mencionar que al final de la jornada laboral los trabajadores realizan la limpieza del puesto de trabajo y el ordenamiento de las herramientas empleadas motivo por el que ha sido considerada.

La Tabla 73 contiene información detallada sobre las actividades que se llevan a cabo dentro de los diferentes puestos de trabajo junto a sus correspondientes tareas, también muestra la codificación asignada a las diferentes tareas con la finalidad de usar estos códigos en la identificación del peligro ergonómico por tarea, la presentación y análisis de resultados.

Tabla 73 Descripción de las actividades y tareas por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Actividad	Tarea	Código
Medida de materiales	Preparar las herramientas	Sacar las herramientas de la bodega	MM-01
		Trasladar las herramientas de la bodega hacia los puestos de trabajo	MM-02
	Medir los materiales	Llenar la carretilla con chasqui	MM-03
		Llenar la carretilla con polvo	MM-04
	Colocar los materiales en la mezcla	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05
		Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06
		Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07
	Mezclar los materiales	Encender la máquina mezcladora	MM-08
		Coger agua	MM-09
		Agregar agua a la mezcla	MM-10
		Revisar calidad de la mezcla	MM-11
Prensado del bloque	Descargar la mezcla	Abrir la compuerta de la mezcladora y dejar caer la mezcla al suelo	PB-01
		Apagar la máquina mezcladora	PB-02
	Prensar el bloque	Verificar que el tablero esté colocado en la máquina bloquera	PB-03
		Encender la máquina bloquera	PB-04
		Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera	PB-05
		Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06
		Halar la corchadora	PB-07
		Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08
		Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09
		Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10
		Apagar la máquina bloquera	PB-11
Almacenamiento	Retirar los bloques de la máquina bloquera	Ubicarse de frente a la máquina bloquera	AB-01
		Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02
	Colocar bloques en el patio de almacenamiento	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03
		Corregir imperfecciones del bloque	AB-04
No especificado	Limpiar el puesto de trabajo	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01
		Limpiar la máquina bloquera	LP-02
		Coger agua	LP-03
		Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04
		Bajar la palanca de la máquina bloquera	LP-05
		Colocar el tablero en la máquina bloquera	LP-06
		Subir la palanca de la máquina bloquera	LP-07
	Guardar las herramientas	Retirar las herramientas de cada puesto de trabajo	GH-01
		Trasladar las herramientas hacia la bodega	GH-02

Sistema de organización del trabajo

Considerando el sistema de organización del trabajo como todas aquellas prácticas y pautas que utilizan los trabajadores dentro de una empresa con la finalidad de llevar a cabo sus actividades y cumplir con las metas de producción, se han reconocido 3 sistemas de organización del trabajo dentro de las bloqueras artesanales del sector, donde la primera y segunda, presentan rotación de los puestos de trabajo y la tercera no. La Tabla 74 contiene los resultados de la identificación del sistema de organización del trabajo.

Tabla 74 Sistemas de organización del trabajo

Puesto de trabajo	Sistema del trabajo 1		Sistema del trabajo 2		Sistema del trabajo 3		
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T3
Medida de materiales	x	x		x	x		
Prensado del bloque	x		x			x	
Almacenamiento		x		x			x

La importancia de identificar el sistema de organización del trabajo radica en la valoración del riesgo al que se encuentre expuesto la persona, cuando este ocupe dos o más puestos de trabajo durante la jornada laboral mediante los métodos de evaluación específicos para cada riesgo identificado. En caso de que la valoración del riesgo se realice solo para un puesto, no se estaría considerando la magnitud real del problema, debido a que no se valora el riesgo al que se expone la persona al momento de llevar a cabo sus actividades en los demás puestos que presenten uno o más riesgos.

Un punto importante para destacar, es que en el primer sistema de organización del trabajo existen dos trabajadores que ocupan el puesto medida de materiales lo que conlleva a aligerar la carga de trabajo, mientras que el segundo sistema de organización del trabajo existe la rotación entre los puestos medida de materiales y almacenamiento sin embargo, esta rotación necesariamente no implica una reducción de la carga de trabajo, finalmente el tercer sistema de organización del trabajo no presenta la rotación entre puestos.

Resultados de la encuesta aplicada

Pregunta 1. ¿Hace cuánto tiempo trabaja fabricando bloques de manera artesanal?

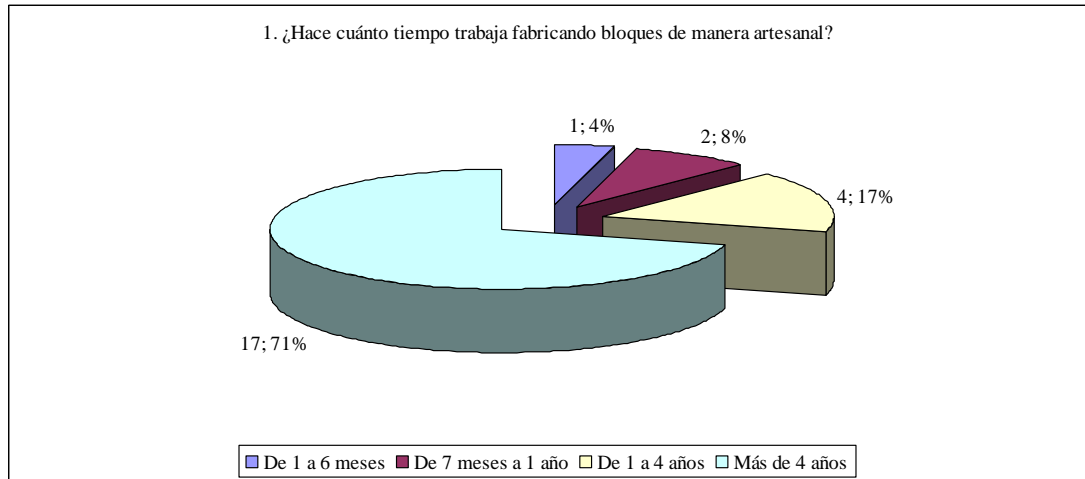


Figura 17 Análisis antigüedad en el puesto

Análisis

Se puede establecer que de la población encuestada el 71% lleva fabricando bloques de manera artesanal hace más de 4 años, el 17% lleva un tiempo de 1 a 4 años, el 8% lleva un tiempo de 7 meses a 1 años y el 4% restante lleva un tiempo de 1 a 6 meses. La antigüedad en el giro de negocio se da por la falta de incursión en otros sectores productivos.

Interpretación

Al igual que dentro del campo de la construcción la antigüedad que tengan los trabajadores dentro del giro de negocio en cuestión es de interés, debido a que el tiempo que lleven realizando el trabajo tiene un impacto estadísticamente significativo en la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

Pregunta 2. ¿Cuál es su horario de trabajo?

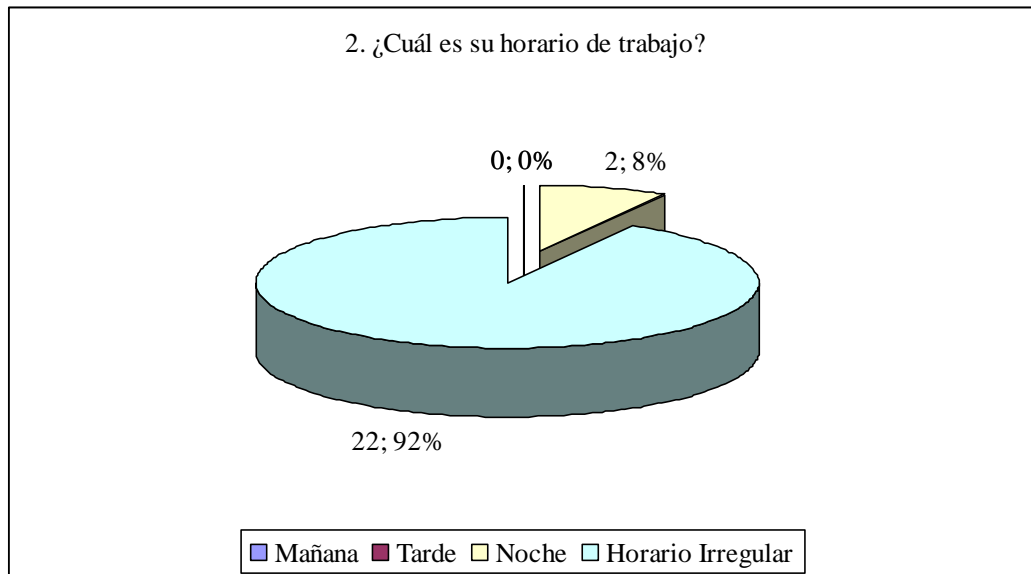


Figura 18 Análisis horario de trabajo

Análisis

El 92% de la población encuestada realiza su trabajo en un horario irregular, mientras que el 8% realiza su trabajo por las noches, considerando que el horario irregular puede empezar a partir de la 01:00 am a las 04:00 am y el horario de la mañana a partir de las 04:00 am, en ambos casos la jornada laboral concluye tras la fabricación de bloques planificada para el día.

Interpretación

El motivo por el cual realizan su trabajo en los horarios mencionados es entendible, dado que, al realizar sus actividades laborales al aire libre, evitan trabajar en las horas del día donde los rayos del sol inciden de manera más fuerte sobre los trabajadores aumentando la carga física y el cansancio. Así también, eligen un horario que puede empezar a partir de la 01:00 am, debido a que los trabajadores buscan tener tiempo por las tardes para realizar sus actividades cotidianas y mantener una vida social activa con su familia y miembros del sector.

Pregunta 3. ¿Cómo valorara las exigencias físicas del puesto de trabajo?

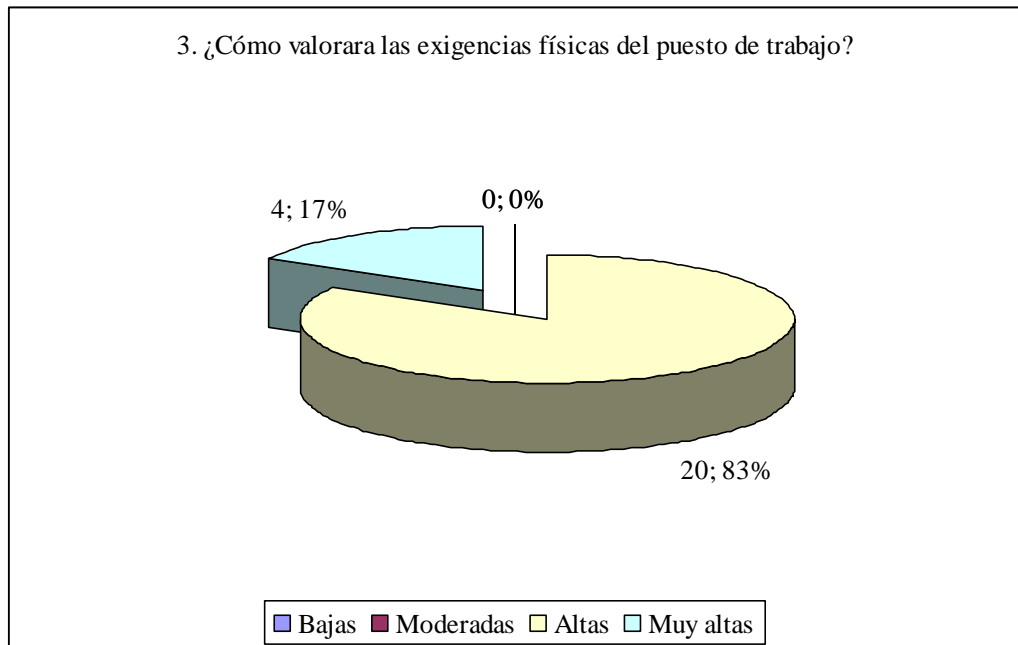


Figura 19 Análisis exigencias físicas del trabajo

Análisis

El 83% de los encuestados afirmó que el trabajo artesanal de bloques requiere de exigencias físicas altas y el 17% que requiere de exigencias físicas muy altas, esto se debe principalmente a la naturaleza del trabajo que obliga al trabajador adoptar posturas inadecuadas (agacharse) y la realización de sus actividades bajo condiciones ambientales desfavorables (mucho frío o mucho calor).

Interpretación

Al igual que en el sector de la construcción los trabajadores de este giro de negocio terminan exhaustos al final de la jornada laboral, debido a que las tareas que desarrollan son físicamente demandantes, entre las tareas que conllevan una exigencia física elevada se encuentran: empujar la carretilla, agacharse para llenar la carretilla, palear la mezcla hacia la caja de la máquina prensadora, entre otros.

Pregunta 4. ¿El diseño del puesto de trabajo dificulta una postura de trabajo cómoda?

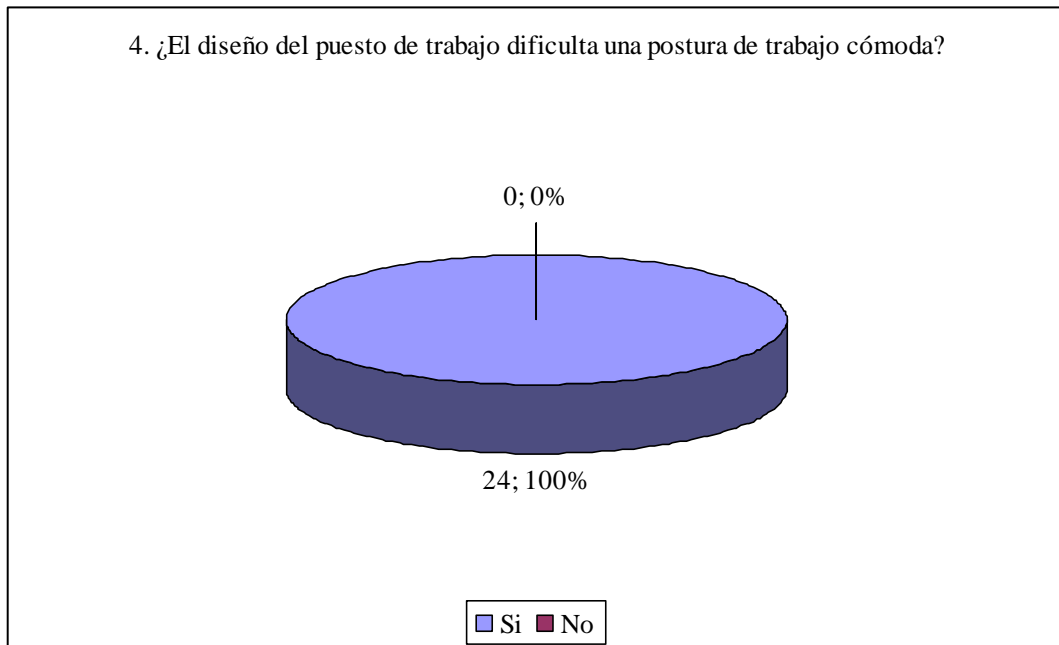


Figura 20 Análisis diseño del puesto de trabajo

Análisis

El 100% de la población encuestada respondió afirmativamente que el diseño del puesto de trabajo provoca que adopten posturas incómodas, esto se debe principalmente a la inexistencia del diseño ergonómico de los puestos de trabajo.

Interpretación

El espacio reducido producto de la inexistencia del diseño ergonómico de los puestos de trabajo obliga a que los trabajadores adopten posturas forzadas (brazos por encima del hombro, antebrazos flexionados, tronco girado, espalda inclinada hacia delante, entre otros), al momento de llevar a cabo sus actividades laborales, lo que no permite una posición cómoda de pie, generando a corto o largo plazo lesiones en el trabajador.

Pregunta 5. ¿El espacio donde realiza su trabajo presenta condiciones ambientales y/o de iluminación inadecuadas?

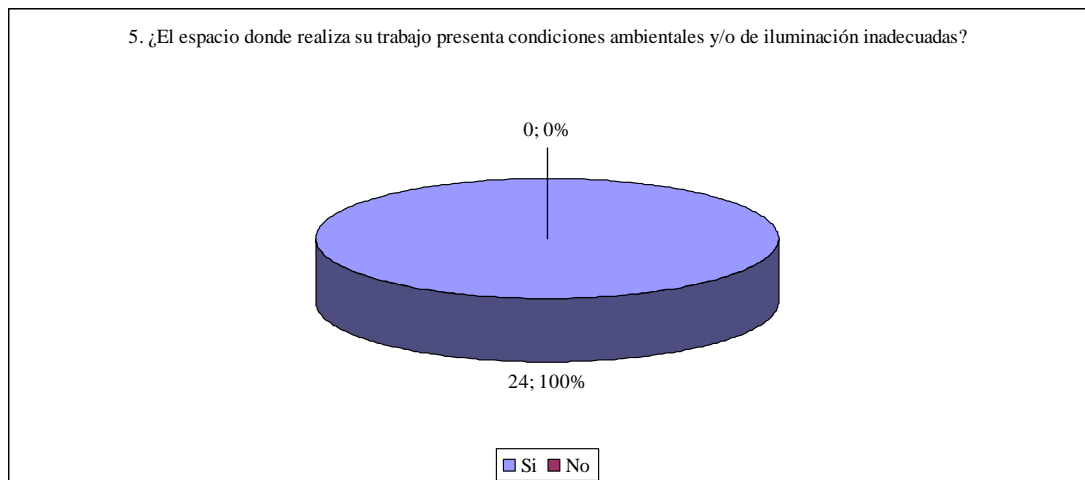


Figura 21 Análisis condiciones ambientales/iluminación del puesto

Análisis

El 100% de la población encuestada afirmó que realizan su trabajo en un espacio, donde las condiciones ambientales/iluminación son inadecuadas, porque las instalaciones (bloqueras), donde llevan a cabo sus actividades laborales solamente cuentan con un zinc dejando a los trabajadores expuestos a condiciones ambientales desfavorables. Por su parte, la iluminación inadecuada es producto del trabajo que inicia a tempranas horas del día (01:00 am a 04:00 am) o a partir de las 04:00 am, donde la ubicación de las luminarias es inadecuada y no brinda la iluminación necesaria para el desarrollo de las actividades.

Interpretación

Los trabajadores realizan sus tareas en condiciones ambientales adversas, tales como humedad variable, generalmente a tempranas horas del día y climas extremos, donde las temperaturas extremas como el calor excesivo hace que los trabajadores se cansen más rápido, por otro lado, el frío excesivo que se presenta a tempranas horas del día dificulta el agarre de los objetos por entumecimiento de las manos. Por otro lado, las actividades que se realizan en espacios donde la iluminación es insuficiente obliga a los trabajadores a adoptar posturas forzadas.

Pregunta 6. ¿Durante su jornada laboral trabaja agarrando o sujetando con fuerza objetos o herramientas con la mano?

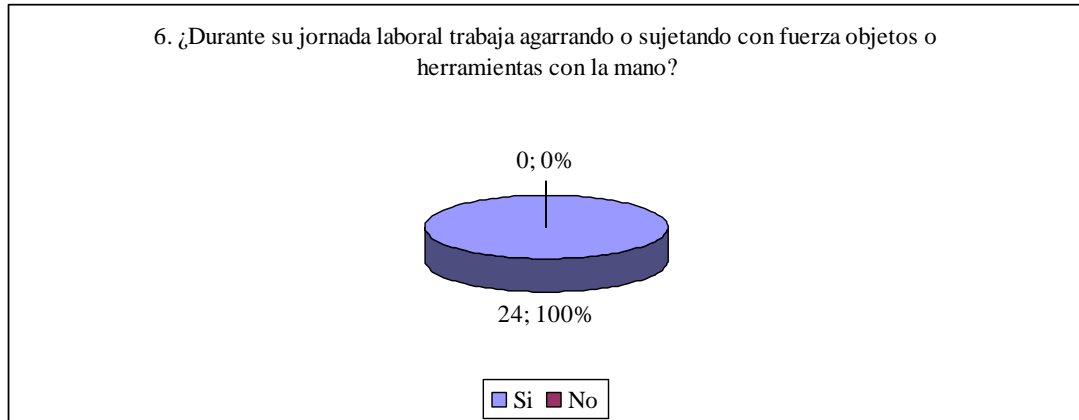


Figura 22 Análisis uso de herramientas manuales

Análisis

El 100% de la población encuestada afirmó que para el desarrollo de sus actividades de trabajo deben sujetar con fuerza herramientas con la mano, esto se debe porque el trabajo es artesanal y por ende deben utilizar palas, carretillas y coches al momento de llevar a cabo tareas como: llenar la carretilla con chasqui/polvo, trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento, empujar la carretilla con chasqui/polvo y palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera.

Interpretación

Durante la fabricación artesanal de bloques, los trabajadores se ven en la necesidad de emplear constantemente herramientas manuales como la pala, carretilla y coche, que, junto con la exposición al trabajo pesado, el trabajo repetitivo y la adopción de posturas forzadas inciden en la generación de patologías musculoesqueléticas. Otra afectación en la salud del trabajador es el entumecimiento de las manos por el hecho de ejercer fuerzas con la mano al momento de sujetar la pala, carretilla, coche; generando problemas en los trabajadores para sujetar cosas y realizar las actividades cotidianas.

Pregunta 7. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar agarrando o sujetando con fuerza objetos o herramientas con la mano?

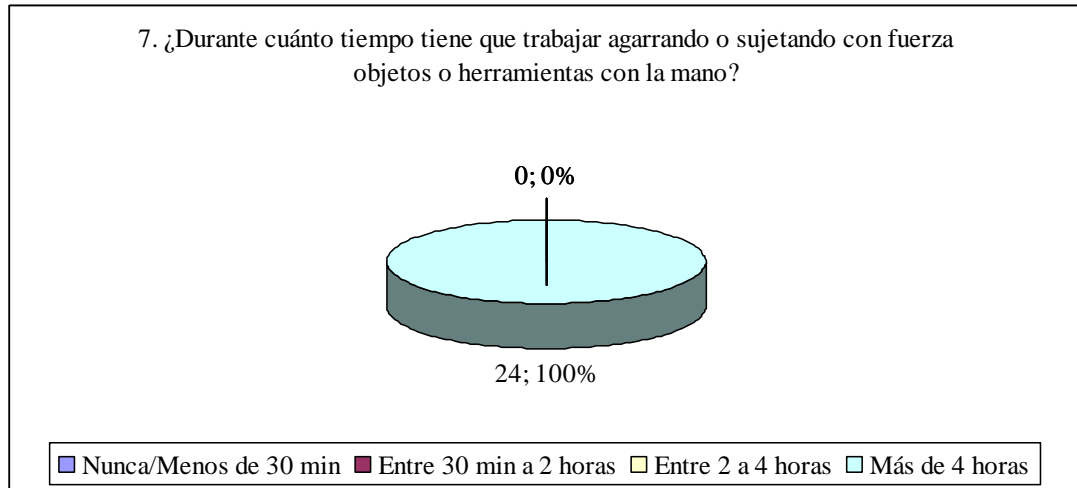


Figura 23 Análisis tiempo de uso de herramientas manuales

Análisis

El 100% de la población encuestada respondió afirmativamente que debe realizar su trabajo sujetando con fuerza una herramienta. Como se mencionó anteriormente esto se debe al tratarse de un trabajo artesanal, donde los trabajadores emplean herramientas manuales para realizar tareas como: llenar las carretillas con chasqui/polvo y palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera.

Interpretación

El periodo en el que los trabajadores deben usar herramientas manuales para realizar su trabajo genera problemas en su salud, pues después de la jornada laboral tienden a sentir entumecimientos en sus manos, lo que dificulta el agarre de objetos y la realización de actividades cotidianas.

Pregunta 8. ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) que atribuye a su trabajo?

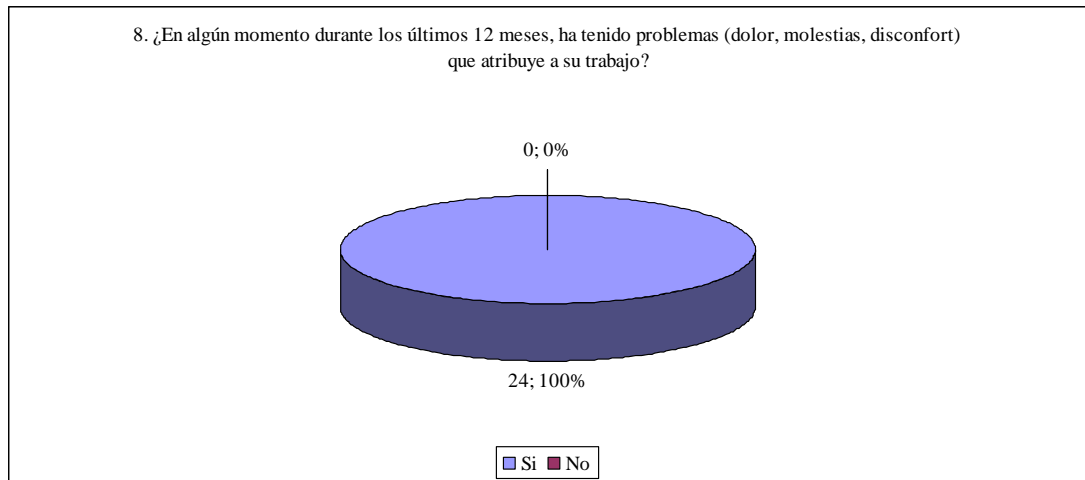


Figura 24 Análisis dolor/molestias/discomfort a causa del trabajo

Análisis

El 100% de la población encuestada respondió que presenta dolor o molestia originado por el trabajo que realizan, este problema se da principalmente porque los puestos de trabajo fueron construidos sin considerar cuestiones ergonómicas que permitan adaptar el trabajo a las personas y con ello garantizar que los trabajadores realicen sus actividades laborales sin la necesidad de adoptar posturas inadecuadas.

Interpretación

Los trabajadores afirmaron sentir molestias/dolor/discomfort que atribuyen a las actividades que llevan a cabo durante su jornada laboral, en tal sentido se la puede considerar como un desorden musculoesquelético, el cual presenta como sintomatología: al dolor localizado en músculos y/o articulaciones; la sensación de hormigueo, entumecimiento, adormecimiento, sobre todo en las extremidades superiores; la pérdida de fuerza y capacidad de sujeción muy frecuentes en las manos; la pérdida de sensibilidad y limitación funcional en la parte del cuerpo que se encuentre afectada.

Pregunta 9. En qué zona del cuerpo presenta problemas (dolor, molestia, disconfort):

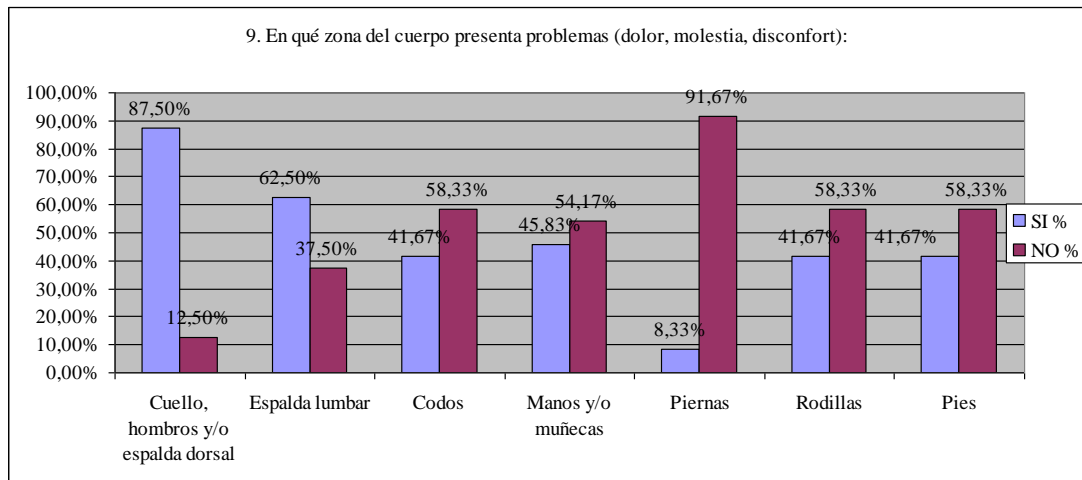


Figura 25 Análisis dolor/molestias/disconfort por zona del cuerpo

Análisis

De la población encuestada que afirmó tener un dolor o molestia por causa del trabajo, las zonas corporales, donde se presentan en mayor porcentaje son el cuello, hombros y/o espalda con un 87.50%, la espalda lumbar con un 62.50% y las manos y/o muñecas con un 45.83%. Estos resultados son atribuibles al espacio insuficiente del lugar de trabajo, las condiciones ambientales/iluminación inadecuadas, el uso constante de herramientas manuales y las elevadas exigencias físicas que demanda el trabajo.

Interpretación

Se establece que los trabajadores dedicados a la fabricación artesanal de bloques por motivo de su actividad laboral han generado dolor/molestia/disconfort en distintas zonas corporales en especial el cuello, hombros y/o espalda dorsal, espalda lumbar y las manos y/o muñecas, donde el dolor es un síntoma importante de los trastornos musculoesqueléticos que contribuye a la pérdida de la función, es decir, que los músculos y/o articulaciones no trabajan ni se mueven normalmente, provocando un bajo rendimiento en los trabajadores que presenten esta afección en su salud.

3.1.3 Identificación de los peligros ergonómicos en los puestos de trabajo

Para el desarrollo del proyecto únicamente se obtuvieron los datos relacionados con el propósito de la investigación, es decir, la identificación de los peligros ergonómicos por movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas (empuje) a los que se exponen los trabajadores durante la fabricación artesanal de bloques, motivo por el cual se utilizó el informe técnico ISO TR 12295:2014.

Antes de la aplicación de las fichas de identificación específicas para cada peligro ergonómico fue necesario partir de las preguntas clave (Anexo 1) y en función de la respuesta obtenida aplicar las fichas de identificación específicas. La Tabla 75 contiene los resultados de la aplicación de las preguntas clave sobre la existencia de alguna tarea que presente un peligro ergonómico.

Tabla 75 Preguntas claves para la identificación de peligros ergonómicos

Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones				
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente los siguientes peligros ergonómicos:		Puestos de trabajo		
		Medida de materiales	Prensado del bloque	Almacenamiento
¿Hay presencia de empuje y tracción de cargas?	Si	x		x
	No			
¿Hay presencia de movimientos repetitivos de la extremidad superior?	Si	x	x	
	No			
¿Hay presencia de posturas forzadas y movimientos forzados?	Si	x	x	x
	No			

Tras la aplicación de las preguntas clave se determinó que dentro de los puestos de trabajo están presentes los peligros ergonómicos por empuje y tracción de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Con los resultados obtenidos se procedió a identificar el o los peligros ergonómicos existentes dentro de los diferentes puestos de trabajo empleando las fichas de identificación específica para cada peligro ergonómico (Anexo 2). La Tabla 76 contiene los resultados de la identificación de peligros ergonómicos por puesto de trabajo.

Tabla 76 Identificación de peligros ergonómicos por puesto de trabajo

Peligro ergonómico	En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Puestos de trabajo		
		Medida de materiales	Prensado del bloque	Almacenamiento
Empuje y tracción de carga	¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	Si	No	Si
	¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspalet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	Si	No	Si
	¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si	No	Si
Si todas las respuestas son “ SI ” para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.				
Si alguna de las respuestas a las condiciones es “ NO ”, no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas.				
Movimientos repetitivos de la extremidad superior	¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	Si	Si	No
	¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	Si	Si	No
Si todas las respuestas son “ SI ” para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.				
Si alguna de las respuestas a las condiciones es “ NO ”, no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.				
Posturas forzadas y movimientos forzados	¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	Si	Si	Si
	¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	Si	Si	Si
Si todas las respuestas son “ SI ” para todas las condiciones, hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.				
Si alguna de las respuestas a las condiciones es “ NO ”, no hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados.				

Una vez identificados los peligros ergonómicos por puesto de trabajo se puede apreciar en la Tabla 76 que existe una prevalencia del peligro ergonómico por posturas forzadas en los tres puestos de trabajo, esto se genera porque los trabajadores deben adoptar

posturas inadecuadas mientras realizan tareas como: bajar/subir la palanca de la máquina bloquera, entre otros, en el puesto prensado del bloque; agregar cemento/materiales (chasqui/polvo, cemento y agua), entre otros, en el puesto medida de materiales; y en el puesto almacenamiento se presenta debido a las tareas retirar los bloques de la máquina bloquera, transportar los bloques y corregir las imperfecciones del bloque.

En los puestos medida de materiales y almacenamiento se presenta el peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas debido al uso de carretillas para transportar el chasqui/polvo hacia la mezcladora y uso del coche para transportar los bloques hacia el patio de almacenamiento.

Finalmente se identificó el peligro ergonómico por movimientos repetitivos en los puestos de medida de materiales y prensado del bloque, considerando que en el primer puesto se realiza el paleo frecuente de chasqui y polvo hacia la carretilla, y en el segundo puesto se realiza el paleo frecuente de la mezcla de chasqui, polvo, agua y cemento hacia la caja de la máquina bloquera.

Con la finalidad de identificar el peligro ergonómico asociado a las diferentes tareas del proceso productivo se optó por adaptar las preguntas del informe técnico ISO TR 12295:2014 para las tareas que se llevan a cabo dentro de los puestos de trabajo. Por ejemplo, se modificó la pregunta: ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo? por la pregunta: ¿La tarea requiere que el trabajador realice una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo? En este sentido se hace uso del Anexo 3 que muestra una matriz que abarca las preguntas adaptadas de las fichas específicas para la identificación de peligros ergonómicos por movimientos repetitivos, posturas forzadas y empuje y tracción de cargas y el Anexo 3^a, que contiene la descripción de las tareas que se llevan a cabo dentro del proceso productivo.

La Tabla 77 contiene los resultados de la identificación de peligros ergonómicos empleando las preguntas adaptadas de las fichas proporcionadas por el informe técnico ISO TR 12295:2014 para las diferentes tareas que se llevan a cabo durante la fabricación artesanal de bloques.

Tabla 77 Identificación de peligros ergonómicos por tarea

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS																																					
Proceso:		Fabricación de Bloques										IDENTIFICACIÓN																									
Subproceso:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento																																			
Puesto de Trabajo:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento										Fecha de identificación:					1/6/2022																				
Evaluador:		Toaquiza Leonardo										Fecha de última identificación:					1/6/2022																				
Nº trabajadores expuestos:		Hombres:					11					Mujeres:					13																				
Nº Total de trabajadores expuestos:		24																																			
Peligro ergonómico	La tarea presenta alguna de las siguientes condiciones:	MM-01	MM-02	MM-03	MM-04	MM-05	MM-06	MM-07	MM-08	MM-09	MM-10	MM-11	PB-01	PB-02	PB-03	PB-04	PB-05	PB-06	PB-07	PB-08	PB-09	PB-10	PB-11	AB-01	AB-02	AB-03	AB-04	LP-01	LP-02	LP-03	LP-04	LP-05	LP-06	LP-07	GH-01	GH-02	
Empuje y tracción de carga	¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?					X																				X											
	¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?					X																				X											
	¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?					X																				X											
Movimientos repetitivos de la extremidad superior	¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X											

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS																																						
Proceso:		Fabricación de Bloques												IDENTIFICACIÓN																								
Subproceso:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento																																				
Puesto de Trabajo:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento												Fecha de identificación:								1/6/2022																
Evaluador:		Toaquiza Leonardo												Fecha de última identificación:								1/6/2022																
N° trabajadores expuestos:		Hombres:						11						Mujeres:						13																		
N° Total de trabajadores expuestos:		24																																				
Peligro ergonómico	La tarea presenta alguna de las siguientes condiciones:	MM-01	MM-02	MM-03	MM-04	MM-05	MM-06	MM-07	MM-08	MM-09	MM-10	MM-11	PB-01	PB-02	PB-03	PB-04	PB-05	PB-06	PB-07	PB-08	PB-09	PB-10	PB-11	AB-01	AB-02	AB-03	AB-04	LP-01	LP-02	LP-03	LP-04	LP-05	LP-06	LP-07	GH-01	GH-02		
	¿La tarea presenta alguna de las siguientes condiciones?																																					
	¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?			X	X												X																					
Posturas forzadas y movimientos forzados	¿La tarea requiere que el trabajador adopte una postura estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	¿La tarea requiere que el trabajador realice una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota: Si **todas** las respuestas asociadas a las preguntas específicas para la identificación de los peligros ergonómicos por empuje y tracción de cargas, movimientos repetitivos de la extremidad superior y posturas forzadas y movimientos forzados fueron marcadas con una “**X**” existe el peligro ergonómico, en caso de **alguna** pregunta no fuese marcada, no existe la presencia del peligro ergonómico.

En base a los resultados de la Tabla 77 se pudo evidenciar que 28 de las 35 tareas están asociadas al peligro ergonómico por posturas forzadas, debido a las condiciones de los puestos de trabajo, pues exige a los obreros adoptar posturas inadecuadas durante la ejecución de sus actividades laborales, por otro lado, de estas 28 tareas existen 2 asociadas al peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas originada por la necesidad de trasladar materiales como chasqui y polvo hacia la mezcladora por lo cual recurren al uso de equipos como carretillas para realizar la tarea en cuestión, también se presenta durante el traslado de los bloques hacia el patio de almacenamiento porque el obrero emplea un coche para llevar a cabo la tarea.

Se identificaron 3 tareas que presentan el peligro ergonómico por movimientos repetitivos, las dos primeras se presentan durante el llenado de las carretillas con chasqui y polvo, porque los obreros realizan el paleo repetitivo de los materiales. La tercera tarea se da durante el prensado del bloque porque los obreros realizan el paleo en múltiples ocasiones de la mezcla (chasqui, polvo, cemento y agua) hacia la caja de la máquina bloquera hasta cerciorarse de que los espacios de la caja estén completamente llenos con la mezcla y de esta manera garantizar la fabricación de bloques de calidad.

Finalmente, se identificó que 4 tareas (revisar calidad de la mezcla, ubicarse de frente a la máquina bloquera, verificar que el tablero esté colocado y retirar las herramientas del puesto de trabajo) no presentan un peligro ergonómico, porque no exigen la adopción de posturas inadecuadas, la realización de movimientos repetitivos o el empuje o tracción de cargas. La Tabla 78 contiene las tareas que presentaron uno o más peligros ergonómicos.

Tabla 78 Tareas que presentan peligros ergonómicos

Puesto de trabajo	Actividad	Tarea	Código
Medida de materiales	Preparar las herramientas	Sacar las herramientas de la bodega	MM-01
		Trasladar las herramientas de la bodega hacia los puestos de trabajo	MM-02
	Medir los materiales	Llenar la carretilla con chasqui	MM-03
		Llenar la carretilla con polvo	MM-04
	Colocar los materiales en la mezcla	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05
		Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06
		Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07
	Mezclar los materiales	Encender la máquina mezcladora	MM-08
		Coger agua	MM-09
		Agregar agua a la mezcla	MM-10
Prensado del bloque	Descargar la mezcla	Abrir la compuerta de la mezcladora y dejar caer la mezcla al suelo	PB-01
		Apagar la máquina mezcladora	PB-02
	Prensar el bloque	Encender la máquina bloquera	PB-04
		Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera	PB-05
		Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06
		Halar la corchadora	PB-07
		Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08
		Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09
		Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10
		Apagar la máquina bloquera	PB-11
		Almacenamiento	Retirar los bloques de la máquina bloquera
Colocar bloques en el patio de almacenamiento	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento		AB-03
	Corregir imperfecciones del bloque		AB-04
No especificado	Limpiar el puesto de trabajo	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01
		Limpiar la máquina bloquera	LP-02
		Coger agua	LP-03
		Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04
		Bajar la palanca de la máquina bloquera	LP-05
		Colocar el tablero en la máquina bloquera	LP-06
		Subir la palanca de la máquina bloquera	LP-07
	Guardar las herramientas	Trasladar las herramientas hacia la bodega	GH-02

3.1.4 Estimación del riesgo

La Tabla 79 muestra los resultados de la estimación del riesgo para lo cual se aplicó el método binario, la evaluación cualitativa hecha en base a la observación del investigador tiene como objetivo estimar la magnitud de los riesgos que no han podido evitarse dentro del proceso de fabricación artesanal de bloques y que servirán para proponer medidas correctivas.

Tabla 79 Matriz de estimación de riesgos

MATRIZ DEL MÉTODO BINARIO																				
Proceso:		Fabricación artesanal de bloques							EVALUACIÓN											
Subproceso:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento																		
Puesto de Trabajo:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento							Fecha de evaluación:		3/6/2022									
Evaluador:		Investigador							Fecha de última evaluación:		3/6/2022									
N° trabajadores expuestos:		Hombres:		11		Mujeres:		13												
N° Total de trabajadores expuestos:		24																		
Información de la actividad						Medidas de Control Existentes			Estimación del riesgo											
Actividad	Tarea	Máquina/Equipo	Factor de Riesgo	Riesgos asociados	Consecuencias	En la fuente	En el medio	En la persona	Método	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
										B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Preparación de herramientas	Sacar las herramientas de la bodega	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x			x			T				
	Trasladar las herramientas de la bodega hacia los puestos de trabajo	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x			x			T				
Medida de materiales	Llenar la carretilla con chasqui	N/A	Ergonómico	Movimiento Repetitivo	Traumatismos acumulativos específicos en brazo, codo y hombros	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Llenar la carretilla con polvo	N/A	Ergonómico	Movimiento Repetitivo	Traumatismos acumulativos específicos en brazos, codos y hombros	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
Colocación de materiales en la mezcladora	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
		N/A	Ergonómico	Manipulación Manual de Carga (Transporte de cargas)	TME en hombros, brazos y codos	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	

MATRIZ DEL MÉTODO BINARIO																				
Proceso:		Fabricación artesanal de bloques								EVALUACIÓN										
Subproceso:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento																		
Puesto de Trabajo:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento								Fecha de evaluación:		3/6/2022								
Evaluador:		Investigador								Fecha de última evaluación:		3/6/2022								
N° trabajadores expuestos:		Hombres:		11		Mujeres:		13												
N° Total de trabajadores expuestos:		24																		
Información de la actividad						Medidas de Control Existentes			Estimación del riesgo											
Actividad	Tarea	Máquina/Equipo	Factor de Riesgo	Riesgos asociados	Consecuencias	En la fuente	En el medio	En la persona	Método	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
										B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x				x				MO	
Mezcla de materiales	Encender la máquina mezcladora	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x			x				T			
	Coger agua	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Agregar agua a la mezcla	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
Descarga de la mezcla	Abir la compuerta de la mezcladora y dejar caer la mezcla al suelo	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x			x				T			
	Apagar la máquina mezcladora	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x			x				T			
Prensar el bloque	Encender la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x			x				T			
	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Movimiento Repetitivo	Traumatismos acumulativos específicos en brazos, codos y hombros	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Halar la corchadora	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	

MATRIZ DEL MÉTODO BINARIO																				
Proceso:		Fabricación artesanal de bloques								EVALUACIÓN										
Subproceso:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento																		
Puesto de Trabajo:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento								Fecha de evaluación:		3/6/2022								
Evaluador:		Investigador								Fecha de última evaluación:		3/6/2022								
N° trabajadores expuestos:		Hombres:		11		Mujeres:		13												
N° Total de trabajadores expuestos:		24																		
Información de la actividad						Medidas de Control Existentes			Estimación del riesgo											
Actividad	Tarea	Máquina/Equipo	Factor de Riesgo	Riesgos asociados	Consecuencias	En la fuente	En el medio	En la persona	Método	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
										B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x								MO	
	Bajar palanca de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x								MO	
	Colocar el tablero en la parte baja de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x								MO	
	Subir la palanca de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x								MO	
	Apagar la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x				x				T		
Retirar los bloques de la máquina bloquera	Retirar el tablero de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x								MO	
Almacenamiento	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x								MO	
		N/A	Ergonómico	Manipulación Manual de Carga (Transporte de cargas)	TME en hombros, brazos y codos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		x								MO

MATRIZ DEL MÉTODO BINARIO																				
Proceso:		Fabricación artesanal de bloques							EVALUACIÓN											
Subproceso:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento																		
Puesto de Trabajo:		Medida de materiales – Prensado del bloque – Almacenamiento							Fecha de evaluación:			3/6/2022								
Evaluador:		Investigador							Fecha de última evaluación:			3/6/2022								
N° trabajadores expuestos:		Hombres:		11		Mujeres:		13												
N° Total de trabajadores expuestos:		24																		
Información de la actividad						Medidas de Control Existentes			Estimación del riesgo											
Actividad	Tarea	Máquina/Equipo	Factor de Riesgo	Riesgos asociados	Consecuencias	En la fuente	En el medio	En la persona	Método	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
										B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
	Corregir imperfecciones del bloque	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
Limpiar el puesto de trabajo	Limpiar la máquina mezcladora	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Limpiar la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Coger agua	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Botar agua sobre la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Colocar el tablero en la parte baja de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
	Subir la palanca de la máquina bloquera	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A		x			x					MO	
Guardar las herramientas	Trasladar las herramientas hacia la bodega	N/A	Ergonómico	Postura Forzada	TME de columna lumbar	N/A	N/A	N/A	N/A	x				x			T			

La Tabla 80 muestra los resultados de la estimación, mismas que tienen concordancia con la encuesta aplicada, pues la mayoría de las tareas (74%) presenta un nivel de riesgo moderado originado por el espacio insuficiente, desnivel del suelo y las malas condiciones ambientales/iluminación (temperaturas extremas: mucho frío o mucho calor) del puesto de trabajo, también por la exposición a factores ergonómicos de riesgo por movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas, el uso constante de herramientas manuales y las exigencias físicas del trabajo, también la probabilidad de ocurrencia está entre 2 a 11 veces al año de que el obrero sufra lesiones que requieran tratamiento médico debido a trastornos musculoesqueléticos de columna lumbar, codo, hombro, mano y muñeca.

El 26% representa un nivel de riesgo trivial porque las tareas no conllevan que el obrero adopte posturas inadecuadas, como se puede observar en la Tabla 80 y la frecuencia con la que se presenta el daño es de una vez en l año o nunca. El 0% presenta un nivel de riesgo tolerable, importante o intolerable.

Tabla 80 Resultados de la evaluación de riesgos

Riesgo	Número de tareas	Tareas
Riesgo Trivial	8	26%
Riesgo Tolerable	0	0%
Riesgo Moderado	23	74%
Riesgo Importante	0	0%
Riesgo Intolerable	0	0%
Total	31	100%

3.1.5 Evaluación ergonómica

– Tareas consideradas para evaluación ergonómica

Para la evaluación ergonómica se consideran las tareas que presentan un nivel de riesgo moderado, mismas que se presentan en la Tabla 81, siendo un total de 23, sin embargo, las tareas coger agua, bajar y subir la palanca de la máquina bloquera y colocar el tablero en la máquina bloquera se evalúan una sola vez, porque se realizan tanto en el proceso de prensado y durante la limpieza del puesto de trabajo, también las tareas llenar la carretilla con chasqui y llenar la carretilla con polvo, debido a que involucran el mismo número de acciones técnicas, por lo tanto se consideran 18 tareas para evaluación.

Tabla 81 Actividades consideradas para evaluación ergonómica

Puesto de trabajo	Actividad	Tarea	Código	
Medida de materiales	Medir los materiales	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	MM-03	
			MM-04	
	Colocar los materiales en la mezcla	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	
			Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06
			Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07
	Mezclar los materiales	Coger agua	MM-09	
Agregar agua a la mezcla			MM-10	
Prensado del bloque	Prensar el bloque	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera	PB-05	
		Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	
		Halar la corchadora	PB-07	
		Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	
		Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	
		Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	
Almacenamiento	Retirar los bloques de la máquina bloquera	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	
			Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03
	Colocar bloques en el patio de almacenamiento	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	
No especificado	Limpiar el puesto de trabajo	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	
		Limpiar la máquina bloquera	LP-02	
		Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	

3.1.6 Selección de los métodos de evaluación

Tras la identificación de los peligros ergonómicos presentes en los diferentes puestos de trabajo se realizó su valoración, para lo cual fue conveniente analizar cada tarea por separado, es así como para la valoración del riesgo por posturas forzadas se empleó el método REBA, para la valoración del riesgo por movimientos repetitivos se empleó el método Check List OCRA y la valoración del riesgo por manipulación manual de cargas (empuje) se dio mediante el método proporcionado por la Norma Oficial Mexica NOM-036-1-STS-2018-Apéndice II, al cual se le llamará de aquí en adelante como **NOM 036**. A continuación, se presentan los criterios empleados para la selección de los métodos.

Es importante mencionar que los criterios empleados fueron establecidos en base a la realidad observada en las diferentes bloqueras del sector, por ende se consideró importante si el método seleccionado para valorar el riesgo por posturas forzadas permite evaluar el cuerpo entero, dado que los trabajadores realizan su actividad en

posición de pie durante toda la jornada laboral, el tipo de agarre , pues deben sujetar herramientas (pala) para la realización de sus actividades y el esfuerzo físico, considerando que el trabajo requiere de una demanda física alta según los resultados de la encuesta realizada.

Los criterios para la selección del método que permita valorar el riesgo por movimientos repetitivos fueron la frecuencia de la tarea, pues de esta manera se estaría considerando la rapidez con la cual se realizan las tareas, por otro lado, si el método permite realizar una evaluación multitarea, debido a que los trabajadores ocupan diferentes puestos de trabajo durante su jornada laboral en función del sistema de organización del trabajo y finalmente si considera la duración neta del trabajo repetitivo, para valorar el riesgo por causa de la duración neta de las tareas repetitivas.

Finalmente, para la selección del método de evaluación para el riesgo por manipulación manual de cargas (empuje) se consideró si el método evalúa el empuje de cargas, porque los trabajadores utilizan carretillas y coches para el transporte de carga, el agarre realizado, ya que permite saber si los equipos auxiliares permiten realizar un buen agarre y la postura que adopta el trabajador al momento de empujar la carga empleando un equipo, porque los trabajadores no han recibido capacitaciones para realizar su trabajo y por tal motivo adoptan posturas inadecuadas (flexión del tronco) al momento de empujar la carga. La Tabla 82 contiene los resultados de la selección de los métodos de evaluación.

Tabla 82 Criterios para seleccionar los métodos de evaluación ergonómica

Riesgo ergonómico	Método de evaluación	Criterios		
		¿Evalúa el cuerpo entero?	¿Considera el tipo de agarre?	¿Considera la fuerza realizada?
Posturas forzadas	OWAS	x		x
	RULA			x
	REBA	x	x	x
	EPR			
Movimiento repetitivo		¿Considera la frecuencia de la tarea?	¿Permite realizar una evaluación multitarea?	¿Considera la duración neta del trabajo repetitivo?
	OCRA	x	x	x
	Check List OCRA	x	x	x
	JSI			
	QUEC			

Riesgo ergonómico	Método de evaluación	Criterios		
Manipulación manual de cargas		¿Evalúa el empuje de cargas?	¿Considera el tipo de agarre?	¿Considera la postura que adopta al manipular la carga?
	Ecuación NIOSH			
	Guía de MMC INSHT			
	Tablas de Snook y Ciriello	x		
	RAPP		x	x
	NOM 036	x	x	x
	MAC			x
	MIC	x		x

Se eligió el método REBA, porque considera factores como el tipo de agarre, la fuerza que realiza el trabajador al momento llevar a cabo sus diferentes actividades, además de considerar todo el cuerpo para la evaluación, por otro lado se seleccionó el método Check List OCRA porque considera la frecuencia de realización de las tareas, es decir el número de acciones técnicas realizadas en un determinado periodo de tiempo, permite evaluar solamente el tiempo neto de trabajo repetitivo y se puede emplear para la evaluación multitarea y por su sencillez de aplicación en comparación con el método OCRA. Finalmente se eligió el método NOM 036 porque permite evaluar tareas de empuje de cargas, considera el tipo de agarre y la postura que adopta el trabajador al momento de desarrollar la tarea.

Una vez seleccionados los métodos de evaluación para los diferentes riesgos ergonómicos asociados a las tareas se realizó la Tabla 83, misma que contiene información sobre las tareas a evaluarse, el riesgo asociado a la tarea y el método de evaluación seleccionado.

Tabla 83 Métodos de evaluación ergonómica seleccionadas

Actividad	Tarea	Riesgo ergonómico	Método de evaluación
Medir los materiales	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	Movimiento repetitivo	Check List OCRA
Colocar los materiales en la mezcla	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	Postura forzada Manipulación manual de cargas (Empuje)	REBA NOM 036
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	Postura forzada	REBA
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	Postura forzada	REBA
Mezclar los materiales	Coger agua	Postura forzada	REBA
	Agregar agua a la mezcla	Postura forzada	REBA
Prensar el bloque	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera	Movimiento repetitivo	Check List OCRA
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	Postura forzada	REBA
	Halar la corchadora	Postura forzada	REBA
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	Postura forzada	REBA
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	Postura forzada	REBA
Retirar los bloques de la máquina bloquera	Subir la palanca de la máquina bloquera	Postura forzada	REBA
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	Postura forzada	REBA
Colocar bloques en el patio de almacenamiento	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	Postura forzada Manipulación manual de cargas (Empuje)	REBA NOM 036
	Corregir imperfecciones del bloque	Postura forzada	REBA
Limpiar el puesto de trabajo	Botar agua sobre la máquina bloquera	Postura forzada	REBA
	Limpiar la máquina mezcladora	Postura forzada	REBA
	Limpiar la máquina bloquera	Postura forzada	REBA

– **Comprobación de tareas que presentan un nivel de riesgo trivial**

Previo a la evaluación ergonómica de las tareas que presentan un nivel de riesgo moderado de acuerdo con la estimación efectuada, se realiza la comprobación de las tareas que presentan un nivel de riesgo trivial para corroborar el resultado obtenido de la evaluación cualitativa. Cabe mencionar que se realiza una evaluación por las tareas trasladar las herramientas hacia los puestos de trabajo y trasladar las herramientas hacia la bodega, porque en ambas tareas se realizan movimientos similares, también

para las tareas encender la máquina mezcladora/apagar la máquina mezcladora y encender la máquina bloquera/apagar la máquina bloquera. La Tabla 84 presenta los resultados de las evaluaciones realizadas.

Tabla 84 Resultados REBA - Comprobación tareas con un nivel de riesgo trivial

Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Tarea	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda	
Sacar las herramientas de la bodega	Bajo	Bajo	
Trasladar las herramientas hacia los puestos de trabajo	Inapreciable	Inapreciable	
Encender la máquina mezcladora	Bajo	Bajo	
Abrir la compuerta de la mezcladora y dejar caer la mezcla	Bajo	Bajo	
Encender la máquina bloquera	Bajo	Inapreciable	

Se empleó el método REBA para la valoración del riesgo debido a que las tareas presentan el peligro ergonómico por posturas forzadas. Tras la aplicación del método de evaluación se pudo comprobar que las tareas presentan un nivel de riesgo inapreciable o bajo, motivo por el cual no son consideradas para el resto de las evaluaciones.

3.1.7 Evaluación del riesgo por posturas forzadas

Para la valoración del riesgo por posturas forzadas se empleó el método REBA mediante el software Ergoniza-Toolbox que está disponible en el portal web especializado en ergonomía ocupacional y evaluación de puestos de trabajo de la Universidad Politécnica de Valencia; el método que está basado en la NTP 601: Evaluación de condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

Los ángulos para el análisis se los midió mediante la herramienta RULER que permite medir ángulos entre diferentes miembros del cuerpo humano sobre fotografías que se hayan tomado en campo. Tras el ingreso de las imágenes al software se procedió a colocar los cuadros del medidor sobre los puntos convenientes, por tal motivo, el cuadro rojo se colocó sobre la articulación que se desea medir, el cuadro amarillo y el cuadro azul fueron colocados sobre los ejes de los miembros adyacentes a la articulación, estas acciones se realizaron para la medición de los ángulos que comprenden el Grupo A y B (extremidades derecha e izquierda) que considera el método de evaluación.

A continuación, se describe el análisis previo de la medida de los ángulos y las consideraciones propias del método para realizar la evaluación empleando el software Ergoniza-Toolbox para las diferentes tareas que se llevan a cabo durante la fabricación artesanal de bloques.

Tipo de agarre: El tipo de agarre (bueno, regular, malo o inaceptable) está definido por la forma del contenedor de la carga manipulada, la Tabla 85 contiene información sobre el tipo de agarre que realizan los trabajadores.

Tabla 85 Tipo de agarre

Tarea	Carga manipulada	Tipo de agarre
Trasladar la carretilla con chasqui/polvo	Carretilla	Bueno (Si no existe desviación lateral de la muñeca)
Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora		Regular (Si existe desviación lateral de la muñeca)
Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	Quintal de cemento	Malo
	Balde	Regular
Coger agua	Balde	Regular
Agregar agua a la mezcla	Balde	Regular
Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	Palanca de seguridad	Bueno
Halar la corchadora	Corchadora	Bueno
Bajar la palanca de la máquina bloquera	Palanca	Bueno
Colocar el tablero en la máquina bloquera	Tablero	Regular
Subir la palanca de la máquina bloquera	Palanca	Bueno (Si no existe desviación lateral de la muñeca)
		Regular (Si existe desviación lateral de la muñeca)
Retirar el tablero de la máquina bloquera	Coche	Bueno (Si no existe desviación lateral de la muñeca)
Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento		Regular (Si existe desviación lateral de la muñeca)
Corregir imperfecciones del bloque	Espátula	Bueno
Limpiar la máquina mezcladora	Barra	
	Pala	
Limpiar la máquina bloquera	Barra	Bueno
	Pala	
	Espátula	
Botar agua sobre la máquina bloquera	Balde	Regular

Un agarre bueno se realiza cuando el trabajador mueve la carretilla, baja o sube la palanca de la máquina bloquera, o retira el tablero manteniendo la muñeca en una posición neutra y sin realizar desviaciones laterales [107], caso contrario se realiza un agarre regular. Cuando agrega el cemento a la mezcla se considera un agarre malo si la tarea se realiza sujetando el saco de cemento, porque este no tiene asas ni otro tipo de agarradera lo que obliga a presionar sobre los laterales de la carga (saco), por otro lado, si ocupa un balde se considera un agarre regular, porque el balde no posee agarraderas óptimas y los obreros flexionan los dedos para sujetar la carga (balde).

Coger agua, agregar agua, botar agua y colocar el tablero se consideran agarres regulares, debido a que el contenedor (balde) y el tablero poseen agarraderas no óptimas que obliga a los trabajadores a sujetar la carga flexionando los dedos. Limpiar la máquina mezcladora/bloquera presentan agarres buenos porque las herramientas utilizadas para estas tareas (barra, pala, espátula) pueden ser bien acomodadas alrededor de la mano de los trabajadores.









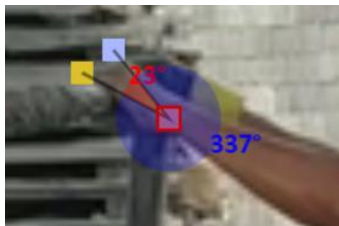
Fuerza realizada: La fuerza que ejercen los trabajadores al momento de manipular las cargas durante la realización de las diferentes tareas se muestra en la Tabla 86.



Tabla 86 Cargas o fuerzas ejercidas

Tarea	Denominación	Carga (kg)
Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora - Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	Chasqui	89,53
	Polvo	117,25
Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	Balde	26,02
	Cemento	
Coger agua - Agregar agua a la mezcla - Botar agua sobre la máquina bloquera	Balde	11,02
	Litros de agua	
Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	Palanca de seguridad	4,3
Halar la corchadora	Corchadora	11,19
Bajar la palanca de la máquina bloquera	Palanca	15,03
Colocar el tablero en la máquina bloquera	Tablero	7,43
Subir palanca de la máquina bloquera	Palanca	7,63
Retirar el tablero de la máquina bloquera - Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	Tablero con bloques	58,47
Corregir imperfecciones del bloque	Espátula	0,09
Limpiar la máquina mezcladora - Limpiar la máquina bloquera	Barra	3,87
	Pala	1,9

La evaluación que se presenta en la Tabla 87 fue realizada para el trabajador T-01 de la bloquera número 1 en el puesto prensado del bloque, mientras realiza la tarea bajar la palanca de la máquina bloquera, la metodología que se presenta fue aplicada para la evaluación de las tareas consideradas dentro de las diferentes bloqueras de estudio.

Tabla 87 Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas

Bloquera N°: 01		Fecha: 05/06/2022
Puesto: Prensado del bloque		Trabajador: T-01
Tarea: Bajar la palanca de la máquina bloquera		
Grupo A		
<p>Cuello</p>  <p>(Extensión 4°)</p>	<p>Tronco</p>  <p>(Flexión 20°)</p>	<p>Piernas</p>  <p>(Flexión 37°) Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</p>
Grupo B - Derecha		
<p>Brazo</p>  <p>(Flexión 122°) El hombro está elevado</p>	<p>Antebrazo</p>  <p>(Flexión 14°)</p>	<p>Muñeca</p>  <p>(Extensión 23°)</p>
Grupo B - Izquierda		
<p>Brazo</p>  <p>(Flexión 122°) El hombro está elevado</p>	<p>Antebrazo</p>  <p>(Flexión 5°)</p>	<p>Muñeca</p>  <p>(Extensión 23°)</p>

Bloquera N°: 01		Fecha: 05/06/2022	
Puesto: Prensado del bloque		Trabajador: T-01	
Tarea: Bajar la palanca de la máquina bloquera			
Puntuaciones Parciales			
Carga: Mayor a 10 kg		Actividad: Se producen cambios de postura importantes	Agarre: Bueno
Resultado	Imagen		
Derecho			
Izquierdo			

Los resultados de la valoración del riesgo por posturas forzadas realizadas dentro de las bloqueras de estudio se presentan en la Tabla 88.

Tabla 88 Resumen de resultados REBA

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
B-01	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-01	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-01	Alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-02	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-02	Alto	Medio
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-02	Alto	Alto
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-01	Medio	Medio
	Halar la corchadora	PB-07	T-01	Muy alto	Muy alto

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-01	Muy alto	Muy alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-01	Alto	Alto
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-01	Medio	Alto
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-02	Alto	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-02	Alto	Alto
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-02	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-02	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-01	Medio	Medio
	Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-01	Medio	Alto
B-02	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-03	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-03	Muy alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-04	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-03	Alto	Medio
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-04	Medio	Medio
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-03	Medio	Bajo
	Halar la corchadora	PB-07	T-03	Alto	Alto
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-03	Alto	Alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-03	Muy alto	Muy alto
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-03	Medio	Medio
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-04	Alto	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-04	Alto	Alto

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-04	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-03	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-04	Medio	Medio
	Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-03	Medio	Alto
B-03	Trasladar la carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-06	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-06	Alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-06	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-06	Medio	Medio
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-06	Medio	Alto
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-07	Medio	Bajo
	Halar la corchadora	PB-07	T-07	Medio	Medio
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-07	Alto	Muy alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-07	Medio	Alto
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-07	Alto	Medio
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-05	Alto	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-05	Muy alto	Muy alto
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-05	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-05	Medio	Medio
Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-06	Medio	Medio	
Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-06	Medio	Medio	
B-04	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05	T-08	Alto	Alto
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-09	Alto	Alto

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
	Colocar chasqui dentro de la mezcladora	MM-06	T-08	Muy alto	Muy alto
	Colocar polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-09	Alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-08	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-08	Muy alto	Muy alto
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-08	Alto	Alto
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-08	Medio	Medio
	Halar la corchadora	PB-07	T-08	Muy alto	Muy alto
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-08	Alto	Alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-08	Medio	Medio
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-08	Alto	Alto
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-09	Alto	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-09	Alto	Alto
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-09	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-08	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-08	Alto	Alto
Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-08	Alto	Medio	
B-05	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-10	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-10	Alto	Medio
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-10	Alto	Medio
	Coger agua	MM-09	T-10	Alto	Alto
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-10	Medio	Medio
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-10	Alto	Medio
	Halar la corchadora	PB-07	T-10	Alto	Alto

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-10	Muy alto	Muy alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-10	Alto	Alto
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-10	Medio	Medio
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-11	Medio	Medio
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-11	Alto	Alto
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-11	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-10	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-10	Medio	Medio
	Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-10	Bajo	Bajo
B-06	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-12	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-12	Alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-12	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-12	Alto	Alto
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-12	Medio	Medio
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-12	Medio	Medio
	Halar la corchadora	PB-07	T-12	Alto	Alto
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-12	Muy alto	Muy alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-12	Medio	Medio
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-12	Medio	Medio
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-13	Alto	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-13	Alto	Alto
Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-13	Medio	Medio	

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-12	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-12	Medio	Medio
	Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-12	Alto	Medio
B-07	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-15	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-15	Alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-15	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-15	Alto	Alto
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-15	Alto	Alto
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-14	Medio	Medio
	Halar la corchadora	PB-07	T-14	Alto	Medio
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-14	Alto	Alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-14	Alto	Alto
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-14	Medio	Alto
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-16	Medio	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-16	Alto	Medio
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-17	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-15	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-14	Medio	Medio
Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-14	Alto	Medio	
B-08	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-18	Medio	Medio
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-18	Alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-18	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-18	Alto	Alto

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-18	Medio	Medio
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-17	Medio	Medio
	Halar la corchadora	PB-07	T-17	Alto	Alto
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-17	Muy alto	Muy alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-17	Alto	Alto
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-17	Medio	Medio
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-19	Alto	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-19	Alto	Alto
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-19	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-18	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-19	Medio	Medio
	Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-19	Alto	Alto
B-09	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-22	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-22	Alto	Medio
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-22	Muy alto	Muy alto
	Coger agua	MM-09	T-22	Alto	Muy alto
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-22	Medio	Medio
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-20	Medio	Bajo
	Halar la corchadora	PB-07	T-20	Alto	Medio
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-20	Muy alto	Alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-20	Medio	Medio
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-20	Medio	Bajo
Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-21	Alto	Muy alto	

Resultado evaluación REBA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-21	Alto	Alto
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-21	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-22	Medio	Bajo
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-20	Medio	Medio
	Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-20	Alto	Medio
B-10	Trasladar la carretilla con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05	T-24	Alto	Alto
	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	MM-06	T-24	Alto	Alto
	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	MM-07	T-24	Alto	Alto
	Coger agua	MM-09	T-24	Muy alto	Muy alto
	Agregar agua a la mezcla	MM-10	T-24	Alto	Medio
	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	PB-06	T-23	Medio	Medio
	Halar la corchadora	PB-07	T-23	Alto	Alto
	Bajar la palanca de la máquina bloquera	PB-08	T-23	Alto	Alto
	Colocar el tablero en la máquina bloquera	PB-09	T-23	Alto	Alto
	Subir la palanca de la máquina bloquera	PB-10	T-23	Alto	Alto
	Retirar el tablero de la máquina bloquera	AB-02	T-24	Alto	Alto
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-24	Alto	Alto
	Corregir imperfecciones del bloque	AB-04	T-24	Medio	Medio
	Limpiar la máquina mezcladora	LP-01	T-24	Medio	Medio
	Limpiar la máquina bloquera	LP-02	T-23	Medio	Medio
Botar agua sobre la máquina bloquera	LP-04	T-23	Medio	Alto	

Con la finalidad de hacer más comprensible los resultados obtenidos y facilitar su análisis e interpretación, estos se realizan en base a las tareas que los trabajadores llevan a cabo dentro de los diferentes puestos de trabajo.

Las Figuras 26 y 27 muestran los resultados de las evaluaciones realizadas empleando el método REBA para el lado derecho e izquierdo del cuerpo realizadas en las tareas que se desarrollan dentro del puesto medida de materiales.

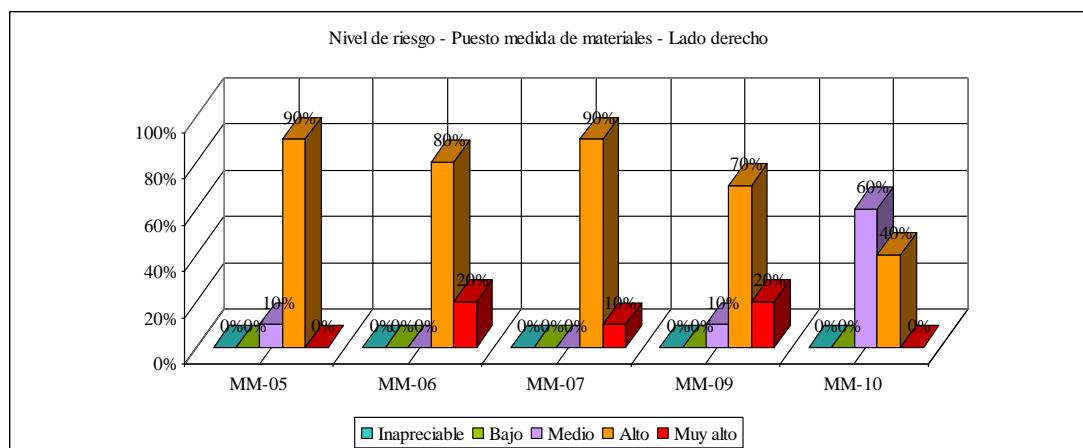


Figura 26 Resultado REBA. Puesto medida de materiales - Lado derecho

Análisis

Los resultados para el lado derecho del cuerpo muestran que las tareas MM-05, MM-06, MM-07 y MM-09 presentan un nivel de riesgo alto dentro del 70% o más de las bloqueras de estudio, debido a factores de riesgo como la falta de capacitación motivo por el que los trabajadores emplean técnicas inadecuadas; los agarres del contenedor de la carga que obligan a realizar desviaciones, flexiones o extensiones de la muñeca; el peso de la carga manipulada es superior a 10 kg (carretilla con materiales, balde de agua, cemento) y el inadecuado diseño de los tanques de agua que obliga a los trabajadores a realizar flexiones del tronco. Por otro lado, la tarea MM-10 presenta un nivel de riesgo alto en el 40% de las bloqueras debido a la técnica que emplean los trabajadores al momento de llevar a cabo la tarea.

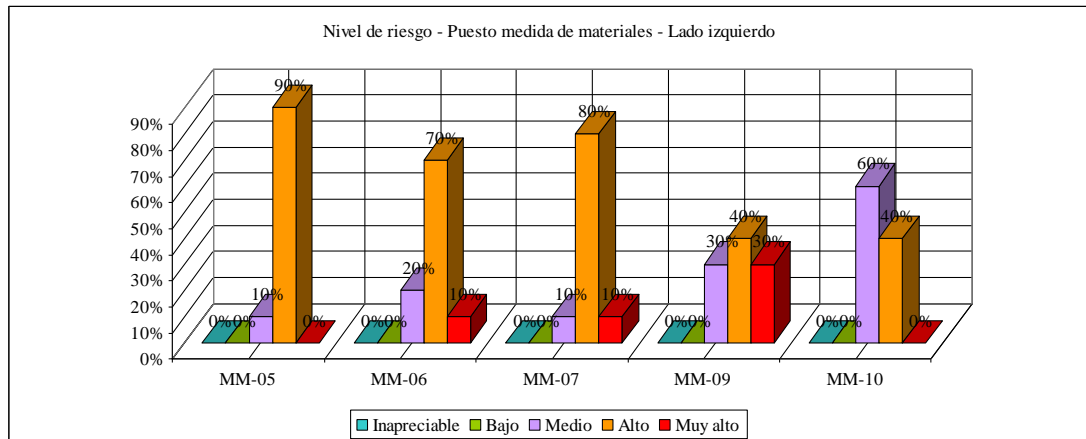


Figura 27 Resultado REBA. Puesto medida de materiales - Lado izquierdo

Análisis

Los resultados para el lado izquierdo del cuerpo ilustran que las tareas MM-05, MM-06 y MM-07 presentan un nivel de riesgo alto en el 90%, 70% y 80% de las bloqueras respectivamente, debido a factores de riesgo como la falta de capacitación por lo que los trabajadores emplean técnicas inadecuadas; los agarres del contenedor de la carga que obligan a realizar desviaciones laterales, flexiones o extensiones de la muñeca; el peso de la carga manipulada es superior a 10 kg y el inadecuado diseño de los tanques de agua que obligan a los trabajadores a realizar flexiones del tronco. Mientras las tareas MM-09 y MM-10 presentan niveles de riesgo alto en el 40% de las bloqueras debido a la técnica que emplean los trabajadores al momento de llevar a cabo la tarea.

La variación del resultado en la tarea MM-09 se da porque los trabajadores emplean el lado derecho del cuerpo (brazo, antebrazo, mano y muñeca) al momento de realizar la tarea mientras el lado izquierdo permanece momentáneamente en una posición neutra lo que reduce el nivel de riesgo para este lado del cuerpo.

Las Figuras 28 y 29 muestran los resultados de las evaluaciones para el lado derecho e izquierdo del cuerpo empleando el método REBA en las tareas que se ejecutan dentro del puesto prensado del bloque.

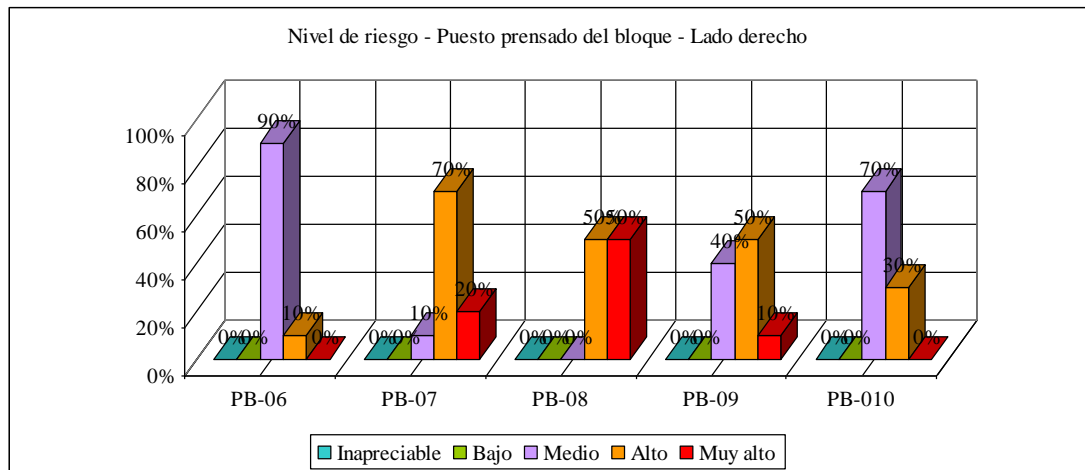


Figura 28 Resultado REBA. Puesto prensado del bloque - Lado derecho

Análisis

Los resultados para el lado derecho del cuerpo muestran que las tareas PB-07, PB-08 y PB-09 presentan un nivel de riesgo alto en el 70% y 50% de las bloqueras respectivamente, debido a factores de riesgo como la falta de capacitación por lo que los trabajadores emplean técnicas inadecuadas; el diseño inadecuado del puesto de trabajo que obliga a realizar flexiones del tronco, amplias flexiones del brazo y la adopción de posturas inestables. Mientras las tareas PB-06 y PB-10 presentan un nivel de riesgo medio en el 90% y 70% de las bloqueras respectivamente, debido a que su realización no requiere de la adopción de posturas inestables, elevación del hombro, o desviaciones laterales del muñeca.

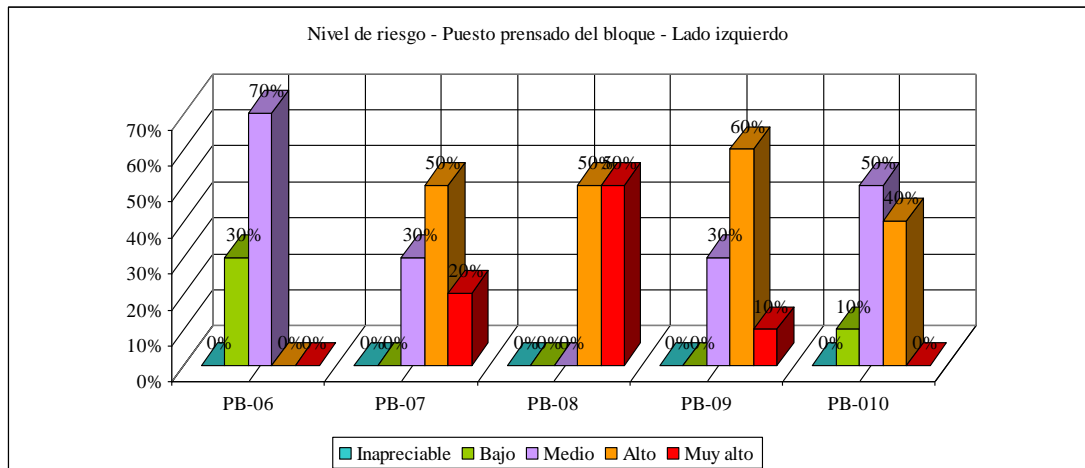


Figura 29 Resultado REBA. Puesto prensado del bloque - Lado izquierdo

Análisis

Los resultados para el lado izquierdo muestran que las tareas PB-07, PB-08 y PB-09 presentan un nivel de riesgo alto en el 50% y 60% de las bloqueras respectivamente, debido a factores de riesgo como la falta de capacitación por lo que los trabajadores emplean técnicas inadecuadas; el diseño inadecuado del puesto de trabajo que obliga a realizar flexiones del tronco, amplias flexiones del brazo y la adopción de posturas inestables. Mientras las tareas PB-06 y PB-10 presentan un nivel de riesgo medio en el 70% y 50% de las bloqueras respectivamente, debido a que su realización no requiere de la adopción de posturas inestables, elevación del hombro, o desviaciones laterales del muñeca.

La variación en los resultados de las tareas PB-06, PB-07, PB-09 y PB-10 se producen porque los trabajadores usan el lado derecho del cuerpo para la realización de las tareas y por ende realizan movimientos de flexión, extensión del brazo y antebrazo mayores en comparación con las flexiones o extensiones realizadas con el lado izquierdo del cuerpo.

Las Figuras 30 y 31 muestran los resultados de las evaluaciones para el lado derecho e izquierdo del cuerpo empleando el método REBA en las tareas que tienen lugar dentro del puesto de almacenamiento.

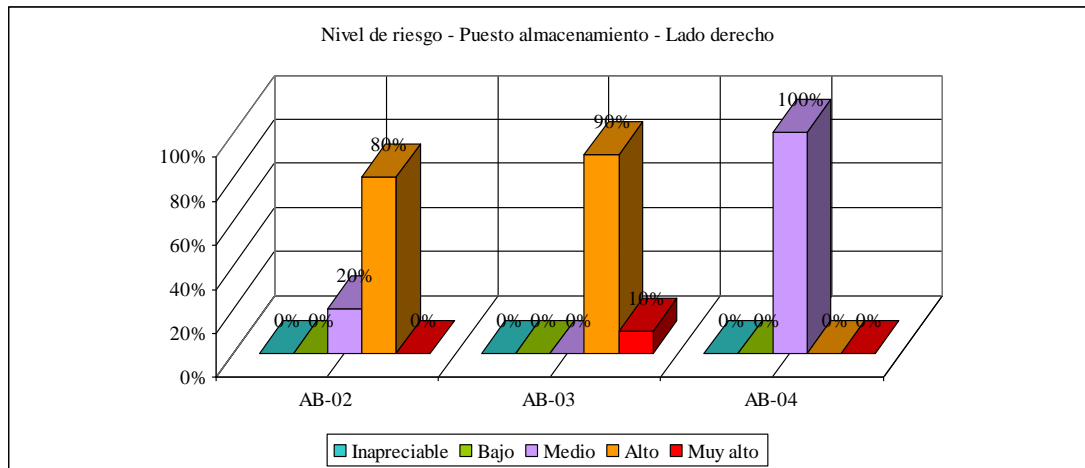


Figura 30 Resultado REBA. Puesto de almacenamiento - Lado derecho

Análisis

Los resultados para el lado derecho del cuerpo muestran que las tareas AB-02 y AB-03 presentan un nivel de riesgo alto en el 80% y 90% de las bloqueras respectivamente, debido a factores de riesgo como la falta de capacitación y el diseño inadecuado del puesto de trabajo hace que los trabajadores realicen flexiones del tronco, flexiones del brazo, la elevación del hombro y desviaciones laterales de la muñeca. Mientras la tarea AB-04 presentó un nivel de riesgo medio en el 100% de las bloqueras de estudio.

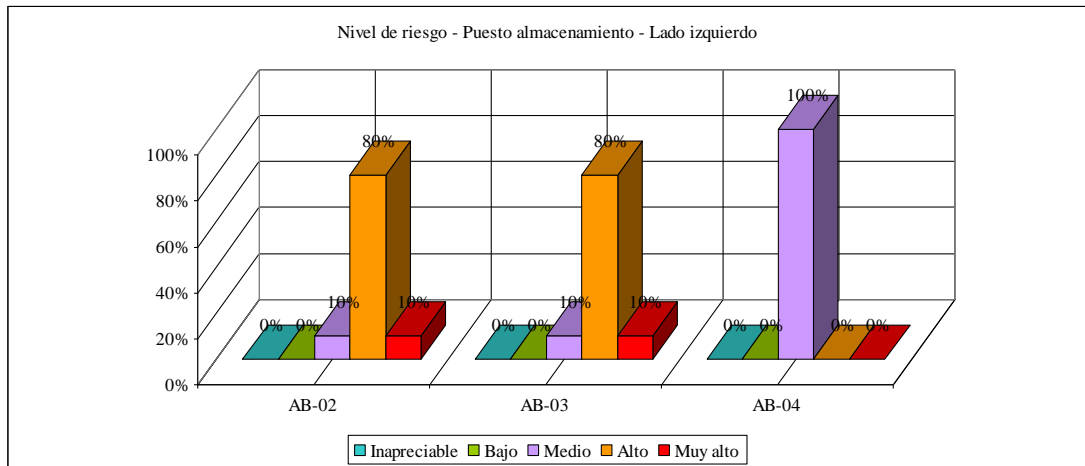


Figura 31 Resultado REBA. Puesto de almacenamiento - Lado izquierdo

Análisis

Los resultados para el lado izquierdo del cuerpo ilustran que las tareas AB-02 y AB-03 presentan un nivel de riesgo alto en el 80% de las bloqueras, debido a factores de riesgo como la falta de capacitación que junto al diseño inadecuado del puesto de trabajo hace que los trabajadores realicen flexiones del tronco, flexiones del brazo, la elevación del hombro y desviaciones laterales de la muñeca. Mientras la tarea AB-04 presentó un nivel de riesgo medio en el 100% de las bloqueras de estudio.

Los resultados no presentan una variación notable, porque las tareas obligan a que los trabajadores empleen por igual ambos lados del cuerpo, por lo tanto, los movimientos de flexión-extensión del brazo y antebrazo son similares tanto para el lado derecho como para el lado izquierdo del cuerpo.

Las Figuras 32 y 33 muestran los resultados de las evaluaciones realizadas empleando el método REBA para el lado derecho e izquierdo del cuerpo en las tareas que se desarrollan durante la limpieza del puesto de trabajo.

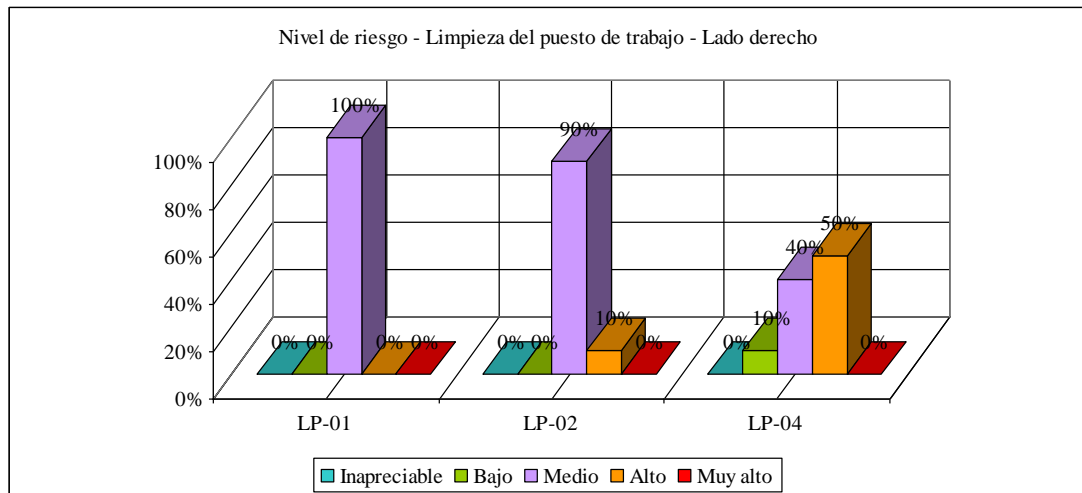


Figura 32 Resultado REBA. Limpieza del puesto de trabajo - Lado derecho

Análisis

Los resultados para el lado derecho del cuerpo muestran que las tareas LP-01 y LP-02 presentan un nivel de riesgo medio en el 100% y 90% de las bloqueras respectivamente, debido al espacio insuficiente lo que obliga a los trabajadores realizar flexiones del tronco, la elevación del hombro y flexiones del brazo y antebrazo. Mientras la tarea LP-04 presenta un nivel de riesgo alto en el 50%, un nivel de riesgo medio en el 40% y un nivel de riesgo bajo en el 10% de las bloqueras de estudio.

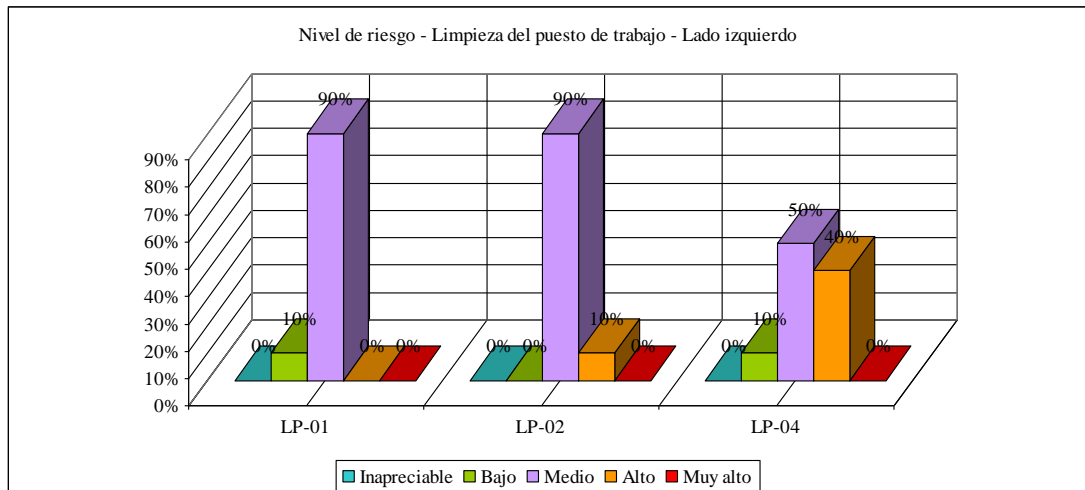


Figura 33 Resultado REBA. Limpieza del puesto de trabajo - Lado Izquierdo

Análisis

Los resultados para el lado izquierdo del cuerpo muestran que las tareas LP-01 y LP-02 presentan un nivel de riesgo medio en el 90% de las bloqueras, debido al espacio insuficiente lo que obliga a los trabajadores realizar flexiones del tronco, la elevación del hombro y flexiones del brazo y antebrazo. Mientras la tarea LP-04 presenta un nivel de riesgo medio en el 50%, un nivel de riesgo alto en el 40% y un nivel de riesgo bajo en el 10% de las bloqueras de estudio.

Los resultados no presentan una variación notable, porque las tareas obligan a que los trabajadores realicen movimientos de flexión-extensión del brazo y antebrazo similares en ambos lados del cuerpo.

Interpretación

Las tareas que presentan un nivel de riesgo muy alto requieren de una actuación inmediata, mientras que las tareas que presentan un nivel de riesgo alto requieren de una intervención necesaria pronto, por otro lado, las tareas que presentan un nivel de riesgo medio necesitan una intervención necesaria, las tareas que presentan un nivel de riesgo bajo no requieren de una intervención, sin embargo, se recomienda la capacitación del personal.

3.1.8 Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos

La evaluación del riesgo por movimientos repetitivos se realizó mediante el método Check List OCRA, para su desarrollo se utilizó una aplicación informática (Documento de Microsoft Excel) descargada de la página oficial del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo (INSST) con la finalidad de agilizar el cálculo y evitar errores.

Los datos de los tiempos de trabajo se encuentran definidos dentro de las distintas bloqueras artesanales del sector de acuerdo con el tamaño de la producción, motivo por el cual fueron tomados mediante la grabación de las actividades realizadas durante el proceso productivo. Por otro lado, las tareas llenar la carretilla y palear la mezcla requieren de la realización de acciones técnicas, donde intervienen ambos lados del cuerpo (derecho e izquierdo), por lo que se decidió evaluar el riesgo asociado a la repetitividad de los movimientos en ambos lados del cuerpo. Como pasos previos y necesarios para la obtención del índice Check List OCRA se determinaron los siguientes factores.

– Sistema de organización del trabajo

Para una adecuada valoración del riesgo por movimientos repetitivos fue necesario identificar el sistema de organización del trabajo que presentan las diferentes bloqueras del sector para llevar a cabo una evaluación multitarea (primer tipo – rotación entre puestos que presentan el peligro por movimientos repetitivos) o monotarea (segundo tipo y tercer tipo), para una mejor comprensión invito al lector revisar la Tabla 74.

– Tiempo de ciclo observado

El método para el cálculo del tiempo de ciclo observado fue tomado de la Tesis de Caro Rincón Lelio, Torres Velásquez Javier Oswaldo y Lote Suavita María Fernanda con el título Propuesta de un Diseño Ergonómico para el Área de Construcción de la Empresa Montinpetrol S.A. de la Universidad ECCI de la Dirección de Posgrados, Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo [25]. En la cual obtienen el tiempo de ciclo observado a partir de la duración de las acciones técnicas y el número de repeticiones que se realizan en un ciclo de trabajo.

Las acciones técnicas utilizadas para el cálculo del tiempo de ciclo observado de las tareas: llenar la carretilla con chasqui/polvo y palear la mezcla hacia la máquina bloquera se muestran en las Tablas 89 y 90.

Tabla 89 Acciones técnicas para las tareas MM-03/MM-04 [108]

Acción técnica identificada	Acción técnica (NTE INEN ISO 11228-3)	Criterio (NTE INEN ISO 11228- 3)
Agarrar la pala con las manos	Agarrar	Agarre de un objeto con la mano para llevar a cabo una actividad o tarea
Acomodar la mezcla	Acciones específicas durante una fase	Otras acciones que específicamente describen el procesamiento de una parte u objeto (acomodar/juntar la mezcla)
Introducir la pala en la mezcla	Introducir	Sólo cuando se requiere el uso de fuerza
Realizar apalancamiento con la pala para recoger la mezcla	Retirar	Sólo cuando se requiere el uso de fuerza
Colocar la mezcla en la caja de la máquina bloquera	Colocar	El colocar un objeto o herramienta a un punto preestablecido
Agarrar la pala con las manos para mover la mezcla y esta ingrese dentro de los orificios de la caja	Agarrar	Agarre de un objeto con la mano para llevar a cabo una actividad o tarea
Halar la corchadora hacia adelante	Empujar/halar	Se considera acción técnica por la necesidad de aplicar fuerza (aunque sea sólo poca) para obtener un resultado específico
Agarrar la palanca de seguridad para moverla	Agarrar	Agarre de un objeto con la mano para llevar a cabo una actividad o tarea
Bajar la palanca	Mover	Solo cuando el objeto que se mueve pesa más de 2 kg y la extremidad superior tiene un amplio movimiento que cubre una distancia mayor a 1 metro
Colocar el tablero en la parte baja de la máquina bloquera	Colocar	El colocar un objeto o herramienta a un punto preestablecido
Subir la palanca de la máquina bloquera	Subir/bajar la palanca	Poner en marcha una herramienta requiere el uso de un botón o palanca, a través de partes de la mano
Empujar la corchadora hacia atrás	Empujar/halar	Se considera acción técnica por la necesidad de aplicar fuerza (aunque sea sólo poca) para obtener un resultado específico

Tabla 90 Acciones técnicas para la tarea PB-05 [108]

Acción técnica identificada	Acción técnica (NTE INEN ISO 11228-3)	Criterio (NTE INEN ISO 11228- 3)
Colocar la carretilla cerca del material	Colocar	El colocar un objeto o herramienta a un punto preestablecido
Agarrar la pala con las manos	Agarrar	Agarre de un objeto con la mano para llevar a cabo una actividad o tarea
Meter la pala en el acumulado de chasqui/polvo	Introducir	Sólo cuando se requiere el uso de fuerza
Realizar apalancamiento con la pala para recoger el material	Retirar	Sólo cuando se requiere el uso de fuerza
Colocar el material en la carretilla	Colocar	El colocar un objeto o herramienta a un punto preestablecido
Estabilizar la carretilla	Acciones específicas durante una fase	Otras acciones que específicamente describen el procesamiento de una parte u objeto (estabilizar el equipo)

– **Duración del turno de trabajo**

Demoras inevitables (DI): Es el tiempo que toma el trabajador para realizar el cambio del puesto de trabajo, necesidades biológicas y tiempos extras necesarios, por lo que se considera un tiempo de 20 minutos.

Tiempo oficial de trabajo (TOT): Este valor viene establecido por las diferentes bloqueras del sector, depende de la cantidad de producción a realizar, por ende, es variable y para cada caso será necesario trabajar con el número de horas en las que realizan su trabajo de manera habitual.

Tiempo Efectivo de Trabajo (TET): La Ecuación 8 fue tomada de la tesis de Centeno Laverde Amirlys del Carmen con el título de Determinación de la capacidad de producción de la máquina Friction Welder en el departamento de Varillas y refractarios de CVG Venalum de la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre de Venezuela del departamento de Ingeniería Industrial, para el cálculo del tiempo efectivo de trabajo la cuál es el resultado entre el tiempo de trabajo oficial y las demoras inevitables [109].

$$TET = TOT - DI \quad (8)$$

Pausas (oficiales y no oficiales): No existen pausas oficiales ni extraoficiales que se presenten durante la jornada laboral, debido a que no existe un contrato laboral en el cual se establezcan el número de pausas y su duración.

Pausas para comer: El tiempo destinado para la comida es de 30 minutos y esta duración cuenta como horas de trabajo.

Tiempo total de trabajo no repetitivo: Se calcula a partir de la sumatoria de las duraciones de las acciones no repetitivas que llevan cabo los obreros dentro de los puestos de trabajo.

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR): Su cálculo se realiza en base a la duración de las pausas oficiales y no oficiales, la pausa para comer y la duración de las tareas no repetitivas.

Número de ciclos o unidades: El número de ciclos viene definido por la cantidad de producción que se realiza dentro de cada bloquera por lo que este valor es variable.

– **Frecuencia**

Se obtiene a partir del tiempo de ciclo y el número de acciones técnicas identificadas que se realiza en un ciclo de trabajo, mediante el uso de la Ecuación 9. (Anexo 10)

$$N^{\circ} \text{ Acciones}/\text{min} = \frac{N^{\circ} \text{ Acciones por ciclo} \times 60}{\text{Tiempo del ciclo}} \quad (9)$$

Dónde:

N° Acciones por ciclo: Es el número de acciones técnicas que se realizan para completar un ciclo de trabajo.

Tiempo de ciclo: Es el tiempo necesario para fabricar una unidad de producción.

A continuación, se colocan los tiempos calculados para la valoración del riesgo por movimientos repetitivos, la Tabla 91 contiene la información mencionada.

Tabla 91 Tiempos para evaluación Check List OCRA

Bloquera N°	Puesto	Trabajador	TOT (min)	DI (min)	TET (min)	Almuerzo (min)	Tareas no repetitivas (min)	Tareas repetitivas observado (min)	N° de ciclos	Tiempo de ciclo observado (seg)
B-01	Medida de materiales	T-02	600	20	580	30	175	80	120	40
	Prensado del bloque	T-01	600	20	580	30	110	426	252	102
B-02	Medida de materiales	T-04	360	20	340	30	50	19	24	48
	Medida de materiales	T-03	360	20	340	30	46	25	36	42
B-03	Prensado del bloque	T-03					53	186	132	85
	Medida de materiales	T-06	600	20	580	30	227	117	150	46
B-04	Prensado del bloque	T-07	600	20	580	30	122	426	330	77
	Medida de materiales	T-09	480	20	460	30	62	30	36	51
B-05	Medida de materiales	T-08	480	20	460	30	76	48	54	53
	Prensado del bloque	T-08					96	209	198	63
B-06	Medida de materiales	T-11	480	20	460	30	61	26	32	48
	Medida de materiales	T-10	480	20	460	30	61	46	48	51
B-07	Prensado del bloque	T-10					86	234	176	80
	Medida de materiales	T-13	600	20	580	30	97	43	48	53
B-08	Medida de materiales	T-12	600	20	580	30	101	49	72	41
	Prensado del bloque	T-12					120	281	264	64
B-09	Medida de materiales	T-15	540	20	520	30	209	97	130	45
	Prensado del bloque	T-14	540	20	520	30	115	376	286	79
B-10	Medida de materiales	T-18	600	20	580	30	232	109	120	54
	Prensado del bloque	T-17	600	20	580	30	89	460	264	105
B-09	Medida de materiales	T-22	600	20	580	30	245	123	140	53
	Prensado del bloque	T-20	600	20	580	30	134	413	252	98
B-10	Medida de materiales	T-24	540	20	520	30	196	91	120	46
	Prensado del bloque	T-23	540	20	520	30	98	390	264	89

– **Fuerza**

Se establece a partir de la observación del esfuerzo físico que realizan los trabajadores al momento de desarrollar sus actividades en base a la escala CR-10 de Borg [110].

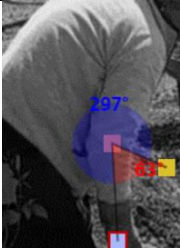
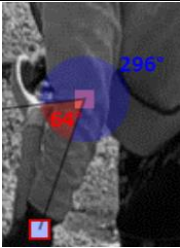
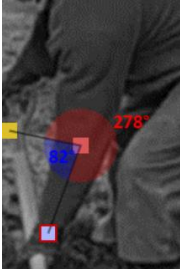
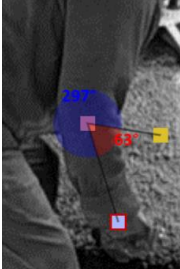
– **Posturas**

Se establece por medio de observaciones de la forma postural de las extremidades superiores (hombro, codo, muñeca y mano) tanto en el lado izquierdo como derecho del cuerpo. El agarre de las herramientas manuales (pala, carretilla) y partes de la máquina bloquera (palanca, corchadora, palanca de seguridad) la realizan usando toda la palma de la mano (agarre palmar-prensión palmar). También se consideran los movimientos que se realizan de manera idéntica con la finalidad de designar una puntuación a cada análisis y el trabajo no requiere que el obrero realice tareas de precisión. A continuación, se describen las consideraciones tomadas para la asignación de una puntuación para el factor por postura. (Anexo 10)

Hombro: Los brazos no descansan sobre una superficie de trabajo, al contrario, permanecen ligeramente elevados algo más de la mitad del tiempo.

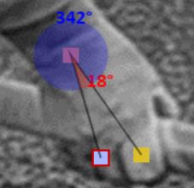
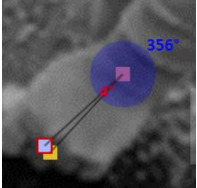
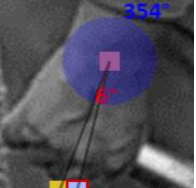
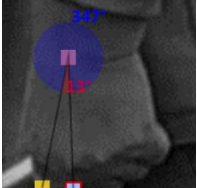
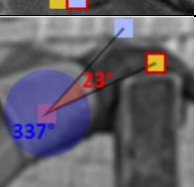
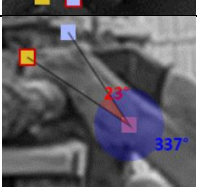
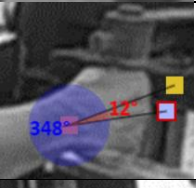
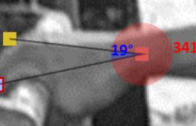
Codo: El codo realiza amplios movimientos de extensión mayores a 60° en las tareas consideradas repetitivas, la Tabla 92 contiene información la información pertinente.

Tabla 92 Posturas del codo

Tarea	Derecha	Postura adoptada	Izquierda	Postura adoptada
Llenar la carretilla con chasqui/polvo		Extensión 63°		Extensión 64°
Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera		Extensión 82°		Extensión 63°






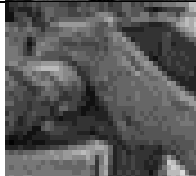


Muñeca: La muñeca no adopta posturas molestas (desviaciones ulnares mayores a 20°, desviaciones radiales mayores a 15° o extensiones/flexiones mayores a 45°) al momento de sujetar las herramientas porque estas permiten realizar un buen agarre con ambas manos. La Tabla 93 contiene información sobre las posturas de la muñeca.

Tabla 93 Posturas de la muñeca

Herramienta manipulada	Derecha	Postura adoptada	Izquierda	Postura adoptada
Pala		Desviación ulnar 18°		Desviación radial 3°
Carretilla		Desviación radial 6°		Desviación ulnar 13°
Palanca de la máquina bloquera		Extensión 23°		Extensión 23°
Palanca de seguridad		Desviación ulnar 12°		
Corchadora		Extensión 19°		

Mano: El tipo de agarre que realizan los trabajadores al momento de manipular las herramientas manuales es prensión palmar debido a que el agarre se efectúa con toda la palma de la mano y los dedos en semi flexión [59], el tipo de agarre se repite en las bloqueras de estudio debido a que las herramientas que se usan tienen características similares. La Tabla 94 contiene información sobre los tipos de agarre que realizan los trabajadores al momento de sujetar las herramientas manuales, tableros, equipos auxiliares y partes de la máquina bloquera.

Tabla 94 Tipo de agarre

Herramienta manipulada	Derecha	Agarre	Izquierda	Agarre
Pala		Prensión palmar		Prensión palmar
Carretilla		Prensión palmar		Prensión palmar
Palanca de la máquina bloquera		Prensión palmar		Prensión palmar
Corchadora		Prensión palmar		
Palanca de seguridad		Prensión palmar		

– **Otros factores**

Para este punto se considera el uso de herramientas manuales (pala, carretillas, coche) que les produce compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas, y la utilización de guantes inadecuados que dificultan la realización de una adecuada sujeción durante más de la mitad del tiempo. Así también, se establece que el ritmo de trabajo está determinado por la máquina, sin embargo, los trabajadores pueden acelerar o desacelerar el ritmo de trabajo.

La evaluación que se presenta a continuación fue realizada para el trabajador T-01 de la bloquera número 1 en el puesto de prensado, la Tabla 95 contiene el desarrollo de la aplicación del método Check List OCRA, esta metodología se usó para los análisis de cada obrero en los puestos de trabajo medida de materiales y prensado del bloque dentro de las bloqueras de estudio.

Tabla 95 Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos

Check List OCRA			
Bloquera N°:	1	Fecha:	5/6/2022
Puesto:	Prensado del bloque	Trabajador:	T-01
Tarea:	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera		
Datos Organizativos			
Descripción			Minutos
Duración del turno (min)	Oficial		600
	Efectivo		580
Pausas (min)	De contrato		0
	Efectivo		0
Pausa para comer (min)	Oficial		30
	Efectivo		30
Tiempo total de trabajo no repetitivo	Oficial		110
	Efectivo		110
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)			440
N° de ciclos o unidades por turno	Programadas		252
	Efectivos		252
Tiempo neto del ciclo (seg)			105
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)			102
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)			428.4
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Diferencia %		3%
	Minutos		440
Factor duración			1
Régimen de pausas		Derecha	Izquierda
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)			
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).			
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).			
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.			
		6	6

Check List OCRA			
Bloquera N°:	1	Fecha:	5/6/2022
Puesto:	Prensado del bloque	Trabajador:	T-01
Tarea:	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera		
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)			
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.			
Factor de recuperación		6	6
Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas			
Acciones técnicas dinámicas		Derecha	Izquierda
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes		0	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.			
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.			
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.			
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.			
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.			
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.			
Acciones técnicas estáticas		Derecha	Izquierda
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).			
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación)			
Factor de frecuencia		0	0
Aplicación de fuerza		Derecha	Izquierda
La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA			
La actividad laboral implica el uso de fuerza INTENSA			
La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA		x	x
Duración de la fuerza aplicada	Duración	Derecha	Izquierda
Empujar o tirar de palancas	1/3 del tiempo		
Pulsar botones	50% del tiempo		
Cerrar o abrir	> 50 % del tiempo		
Manejar o apretar componentes	Casi todo el tiempo	8	8

Check List OCRA			
Bloquera N°:	1	Fecha:	5/6/2022
Puesto:	Prensado del bloque	Trabajador:	T-01
Tarea:	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera		
Utilizar herramientas	x		
Elevar o sujetar elementos			
Factor fuerza		8	8
Posturas forzadas			
Hombro		Derecha	Izquierda
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo		1	1
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			
Codo		Derecha	Izquierda
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo			
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo			
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo		8	8
Muñeca		Derecha	Izquierda
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.			
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.			
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo			
Agarre		Derecha	Izquierda
Con los dedos juntos (precisión)			
Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)		x	x
Con los dedos en forma de gancho			
Duración del agarre		Derecha	Izquierda
Por cada 1/3 del tiempo			
Más de la mitad del tiempo			
Casi todo el tiempo		8	8
Estereotipo		Derecha	Izquierda
		1.5	1.5

Check List OCRA			
Bloquera N°:	1	Fecha:	5/6/2022
Puesto:	Prensado del bloque	Trabajador:	T-01
Tarea:	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera		
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)			
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo entre inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)			
Factor postura		9.5	9.5
Factores de riesgo complementarios			
Factores físico - mecánicos		Derecha	Izquierda
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo			
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más			
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más			
Existe exposición al frío (menos de 0°) 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 (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)			
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)			
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo		2	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo			
Factores socio - organizativos		Derecha	Izquierda
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.		1	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina			
Factor complementario		3	3
Índice Check List OCRA	Derecha	Izquierda	
	26.5	26.5	
Nivel de riesgo	Inaceptable alto	Inaceptable alto	

Los resultados de la valoración del riesgo por movimientos repetitivos realizadas en las bloqueras de estudio se muestran en la Tabla 96.

Tabla 96 Resumen de resultados Check List OCRA

Resultado evaluación Check List OCRA					
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo derecha	Nivel de riesgo izquierda
B-01	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	MM-03/MM-04	T-02	Inaceptable medio	Inaceptable medio
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-01	Inaceptable alto	Inaceptable alto
B-02	Llenar la carretilla con polvo	MM-04	T-04	Aceptable	Aceptable
	Llenar la carretilla con chasqui	MM-03	T-03	Aceptable	Aceptable
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-03	Inaceptable medio	Inaceptable medio
B-03	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	MM-03/MM-04	T-06	Inaceptable medio	Inaceptable medio
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-07	Inaceptable alto	Inaceptable alto
B-04	Llenar la carretilla con polvo	MM-04	T-09	Aceptable	Aceptable
	Llenar la carretilla con chasqui	MM-03	T-08	Incierto	Incierto
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-08	Inaceptable medio	Inaceptable medio
B-05	Llenar la carretilla con polvo	MM-04	T-11	Aceptable	Aceptable
	Llenar la carretilla con chasqui	MM-03	T-10	Incierto	Incierto
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-10	Inaceptable medio	Inaceptable medio
B-06	Llenar la carretilla con polvo	MM-04	T-13	Incierto	Incierto
	Llenar la carretilla con chasqui	MM-03	T-12	Incierto	Incierto
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-12	Inaceptable medio	Inaceptable medio
B-07	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	MM-03/MM-04	T-15	Inaceptable medio	Inaceptable medio
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-14	Inaceptable alto	Inaceptable alto
B-08	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	MM-03/MM-04	T-18	Inaceptable medio	Inaceptable medio
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-17	Inaceptable alto	Inaceptable alto
B-09	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	MM-03/MM-04	T-22	Inaceptable medio	Inaceptable medio
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-20	Inaceptable alto	Inaceptable alto
B-10	Llenar la carretilla con chasqui/polvo	MM-03/MM-04	T-24	Inaceptable medio	Inaceptable medio
	Palear la mezcla hacia la caja de la prensadora	PB-05	T-23	Inaceptable alto	Inaceptable alto

El resultado de la valoración del riesgo por movimientos repetitivos aplicadas en las bloqueras artesanales que presentan el segundo y tercer tipo de organización del trabajo se presenta en la Figura 34, cabe mencionar que para estas bloqueras se realizó una única evaluación para las tareas MM-03 y MM-04, debido a que su desarrollo implica la realización de las mismas acciones técnicas y porque ambas tareas son realizadas por un solo trabajador, sin embargo, las tareas en cuestión son evaluadas por separado para el primer tipo de organización del trabajo debido a que tanto la tarea MM-03 como MM-04 son realizadas por diferentes trabajadores.

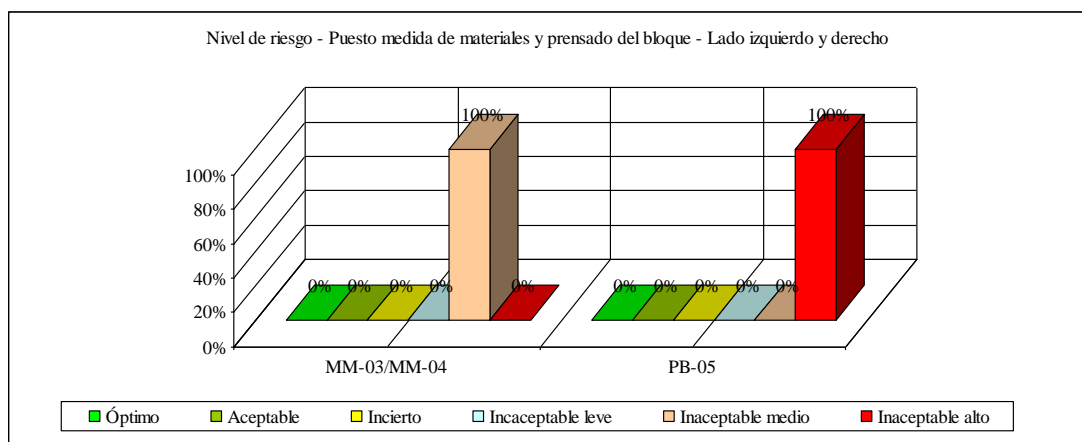


Figura 34 Resultado Check List OCRA. Puesto medida de materiales y prensado del bloque

Análisis

Las tareas MM-03/MM-04 presentan un nivel de riesgo inaceptable medio y la tarea PB-05 presenta un nivel de riesgo inaceptable alto en el 100% de las bloqueras, debido al uso de guantes inadecuados, el manejo de herramientas manuales durante casi todo el tiempo de trabajo y la falta de periodos de recuperación. Los resultados son iguales para ambos lados del cuerpo, debido a la naturaleza de las tareas pues exigen a los trabajadores utilizar ambos lados del cuerpo por igual al momento de palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera y llenar la carretilla con chasqui/polvo.

Interpretación

En base a los niveles de riesgo obtenidos es necesario una actuación inmediata para la tarea que presenta un nivel de riesgo inaceptable alto mediante la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento/capacitación. Por otro lado, la tarea que presentó un nivel de riesgo inaceptable medio requiere de la mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento/capacitación.

El resultado de la evaluación ergonómica por movimientos repetitivos aplicados a las bloqueras artesanales que presentan el primer sistema de organización del trabajo se presenta en la Figura 35.

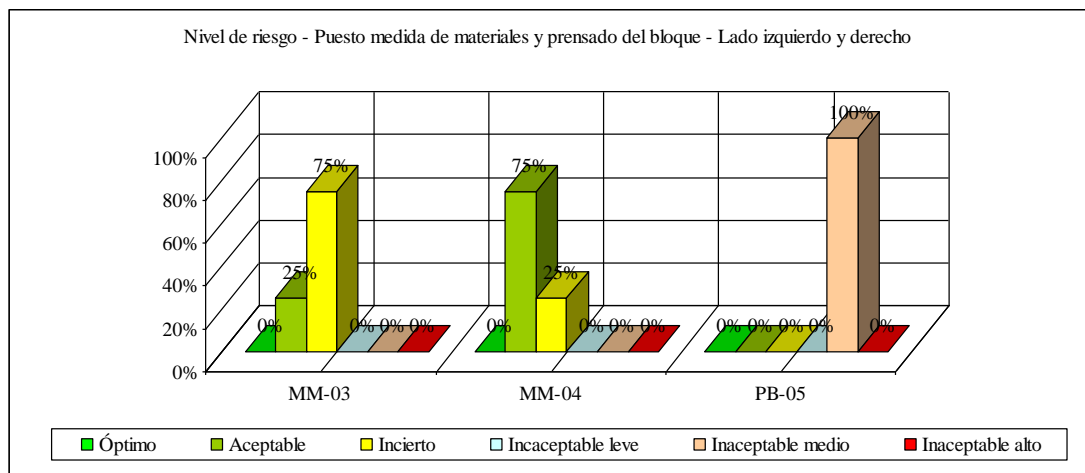


Figura 35 Resultado Check List OCRA. Puesto medida de materiales y prensado del bloque

Análisis

La tarea MM-03 presenta un nivel de riesgo incierto para el 75% y un nivel aceptable para el 25%, mientras que la tarea MM-04 presenta un nivel de riesgo aceptable en el 75% y un nivel incierto en el 25%, finalmente la tarea PB-05 presenta un nivel de riesgo inaceptable medio dentro del 100% de las bloqueras artesanales. Las bloqueras que presentan el primer tipo de organización del trabajo muestran un nivel de riesgo menor en comparación con las bloqueras que presentan el segundo y tercer tipo de organización para las tareas MM-03 y MM-04 porque estas son realizadas por dos trabajadores lo que reduce la carga física, de igual manera para la tarea PB-05, ya que el trabajador realiza descansos por periodos cortos de tiempo durante el cambio entre puestos de trabajo lo que en cierto modo reduce el nivel de riesgo.

Interpretación

La tarea que presenta un nivel de riesgo inaceptable medio requiere de la mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento, mientras que las tareas que presentan un nivel muy leve o incierto se recomienda la mejora del puesto, finalmente las tareas que presentan un nivel de riesgo aceptable no requieren de una acción.

3.1.9 Evaluación del riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas (empuje de cargas)

La valoración del riesgo por manipulación manual de cargas (empuje) se realizó mediante la aplicación del método proporcionado por la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018 Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Apéndice II. Motivo por el cual fue necesario establecer los siguientes factores que considera el método.

Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga: Los equipos empleados durante la realización de las tareas trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora y trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento se realizan mediante el uso de equipos pequeños como: carretillas y coches.

Cabe mencionar que se realizó la valoración del riesgo por manipulación manual de cargas (empuje) tanto para el chasqui como para el polvo, con la finalidad de conocer el nivel de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de las bloqueras que presentan el primer sistema de organización del trabajo, debido a que la tarea MM-05 (1) y MM-05 (2) es realizada por dos trabajadores.

La Tabla 97 contiene los datos necesarios sobre el peso de las cargas transportadas y las distancias de traslado para la aplicación del método en cuestión. Cabe mencionar que el peso de la carga hace referencia al material manipulado más el contenedor, motivo por el que se considera el peso de la carretilla más el peso de los materiales (chasqui y polvo) para la tarea MM-05 (1)-(2) y el peso del coche, el tablero y los bloques para la tarea AB-03.

Tabla 97 Distancias y pesos para evaluación

Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Denominación	Carga (kg)	Distancia (m)
B-01	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05 (1)-(2)	T-02	Chasqui	89,53	8,6
				Polvo	117,25	9,1
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Tablero con bloques	58,47	16,7
B-02	Trasladar las carretillas con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-03	Chasqui	89,53	7,8
	Trasladar las carretillas con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T04	Polvo	117,25	9,1
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Tablero con bloques	58,47	20,8
B-03	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05 (1)-(2)	T-06	Chasqui	89,53	8,4
				Polvo	117,25	10,5
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-05	Tablero con bloques	58,47	27,2
B-04	Trasladar las carretillas con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-08	Chasqui	85,06	12,4
	Trasladar las carretillas con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T-09	Polvo	111,52	9,3
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Tablero con bloques	58,47	26,2
B-05	Trasladar las carretillas con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-10	Chasqui	93,06	7,9
	Trasladar las carretillas con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T-11	Polvo	122,1	8,7
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Tablero con bloques	58,47	21,3
B-06	Trasladar las carretillas con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-12	Chasqui	86,00	6,6
	Trasladar las carretillas con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T-13	Polvo	112,4	19,8
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Tablero con bloques	58,47	15,7

Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Denominación	Carga (kg)	Distancia (m)
B-07	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05 (1)-(2)	T-15	Chasqui	82,47	5,4
				Polvo	107,55	7,6
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-16	Tablero con bloques	58,47	25,1
B-08	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05 (1)-(2)	T-17	Chasqui	96,59	5,9
				Polvo	126,95	8,9
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-19	Tablero con bloques	58,47	16,4
B-09	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05 (1)-(2)	T-22	Chasqui	93,06	6,3
				Polvo	122,1	7,2
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-21	Tablero con bloques	68,23	19,8
B-10	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	MM-05 (1)-(2)	T-24	Chasqui	86,00	7,4
				Polvo	112,4	10,4
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Tablero con bloques	58,47	29,5

Postura: Se determinó mediante visitas a campo y la observación de las posturas que adoptan los trabajadores al momento de llevar a cabo las tareas relacionadas con el empuje de cargas.

Agarre: El tipo de agarre que emplean para empujar la carga es bueno, porque los equipos auxiliares (carretilla y coche) permiten un agarre cómodo de la mano al momento de empujar la carga.

Sistema de trabajo: Las tareas trasladar los materiales (chasqui/polvo) y trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento no son repetitivas porque se realizan con una frecuencia inferior a 5 traslados por minuto.

Distancia por viaje: Este dato es variable, porque la distribución de los puestos dentro de las diferentes bloqueras es diferente, motivo por el cual fue necesario medir las distancias de traslado para cada caso en particular.

Condiciones del equipo auxiliar: Al igual que la distancia este dato se obtiene mediante visitas a campo y la observación del estado de los equipos que emplean los trabajadores para trasladar las cargas.

Superficie del piso y obstáculos en la altura: Ambos datos fueron determinados mediante visitas a campo y la observación de las condiciones del piso, con la finalidad de verificar si se encuentra en buenas condiciones, presenta escombros en algunas áreas o si se encuentra severamente dañado; y si la trayectoria recorrida presenta obstáculos.

Otros factores: Se establece una inadecuada condición de iluminación para las bloqueras de estudio, debido a que empiezan sus labores a tempranas horas del día, donde la ubicación de las luminarias no son las adecuadas impidiendo una buena visibilidad, también se considera la existencia de temperaturas extremas (mucho calor o mucho frío) y la presencia de ráfagas de viento.

La evaluación que se presenta en la Tabla 98 fue realizada en la bloquera número 1 para el trabajador T-02. La metodología se aplicó para el resto de las evaluaciones en las distintas bloqueras de estudio.

Tabla 98 Evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas

NOM 036					
Bloquera N°:	1	Fecha:	16/6/2022		
Puesto:	Medida de materiales	Trabajador:	T-02		
Tarea:	Trasladar la carretilla con polvo a la mezcladora				
Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga					
Pequeño con una o dos ruedas		Mediano, con tres o más ruedas fijas y/o móviles		Grande, dirigible o sobre rieles	
Menos de 50 Kg		Menos de 250 Kg		Menos de 600 Kg	
50 Kg a 100 Kg		250 Kg a 500 Kg		600 Kg a 1000 Kg	
100 Kg a 200 Kg	4	500 Kg a 750 Kg		1000 Kg a 1500 Kg	
Más de 200 Kg		Más de 750 Kg		Más de 1500 Kg	
Postura					
Bueno	Tronco está principalmente erguido y tronco no está rotado, y las manos están entre la cadera y la altura del hombro.				
Razonable	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o el tronco está visiblemente. Las manos están por debajo de la altura de la cadera. inclinado o en torsión.				3
Pobre o deficiente	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita. El tronco está severamente inclinado o en torsión empujar con su espalda contra la carga, o las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro				
Agarre					
Bueno	Hay manillas o zonas de contacto que permiten un agarre cómodo traccionar o un contacto manual completo para empujar.				0
Razonable	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos y manos en contacto parcial para empujar.				
Pobre o deficiente	No hay manillas o el contacto de la mano es incómodo.				
Sistema de trabajo					
Bueno	El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco traslados por minuto), y el ritmo de trabajo está definido por el trabajador				0
Razonable	El trabajo es repetitivo, pero hay la posibilidad de descansar o recuperarse con pausas establecidas o informales o rotación de puestos de trabajo.				
Pobre o deficiente	El trabajo es repetitivo, y no hay pausas establecidas ni informales, tampoco hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.				

NOM 036			
Bloquera N°:	1	Fecha:	16/6/2022
Puesto:	Medida de materiales	Trabajador:	T-02
Tarea:	Trasladar la carretilla con polvo a la mezcladora		
Distancia por viaje			
Corto	10 m o menos		0
Media	Entre 10 m y 30 m		
Larga	Más de 30 m		
Condiciones del equipo auxiliar			
Bueno	La mantención es programada y preventiva, y el equipo está en buen estado de mantención.		
Razonable	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas, o el equipo está en un razonable estado de mantención.		2
Pobre	La mantención no está programada (no hay un sistema claro) o el equipo está en un pobre estado de mantención.		
Superficie del piso			
Bueno	Seco, limpio, a nivel, firme y en buenas condiciones (sin daño o disparejo)		
Razonable	Mayormente seco y limpio (húmedo, escombros en algunas áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o razonablemente firme bajo los pies, o malas condiciones (daños menores)		1
Deficiente	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o inclinación profunda (pendiente mayor a 5°), o en muy mal estado (severamente dañado)		
Obstáculos en la altura			
Bueno	Sin obstáculos		0
Razonable	Un tipo de obstáculo, pero no escalones o rampas empinadas		
Deficiente	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos		
Otros factores			
El equipo auxiliar o la carga es inestable			
La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador			
El equipo auxiliar o la carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto			
Hay malas condiciones de iluminación			
Hay temperaturas extremadamente altas, bajas u alta humedad			
Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, o			
El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre			
Bueno	No existen factores presentes		
Razonable	Un factor presente		
Deficiente	Dos o más factores presentes		2
Nivel de riesgo		Puntuación	Prioridad
Medio posible		12	Se requieren acciones correctivas a corto plazo

La Tabla 99 presenta los resultados de la valoración del riesgo por manipulación manual de cargas (empuje de cargas) en las bloqueras consideradas para el estudio.

Tabla 99 Resumen de resultados NOM 036

Resultado evaluación NOM 036				
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo
B-01	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-02	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)		Medio posible
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Medio posible
B-02	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-03	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T-04	Medio posible
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Medio posible
B-03	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-06	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)		Alto significativo
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-05	Medio posible
B-04	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-08	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T-09	Medio posible
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Medio posible
B-05	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-10	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T-11	Alto significativo
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Alto significativo
B-06	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-12	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)	T-13	Alto significativo
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Alto significativo
B-07	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-15	Medio posible

Resultado evaluación NOM 036				
Investigador:	Toaquiza Leonardo		Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Bloquera N°	Tarea	Código	Trabajador	Nivel de riesgo
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)		Medio posible
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-16	Medio posible
B-08	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-17	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)		Medio posible
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-19	Medio posible
B-09	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-22	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)		Medio posible
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03	T-21	Medio posible
B-10	Trasladar la carretilla con chasqui hacia la mezcladora	MM-05 (1)	T-24	Medio posible
	Trasladar la carretilla con polvo hacia la mezcladora	MM-05 (2)		Alto significativo
	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	AB-03		Medio posible

La Figura 36 muestra los resultados tras la evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas realizadas en los puestos medida de materiales y almacenamiento.

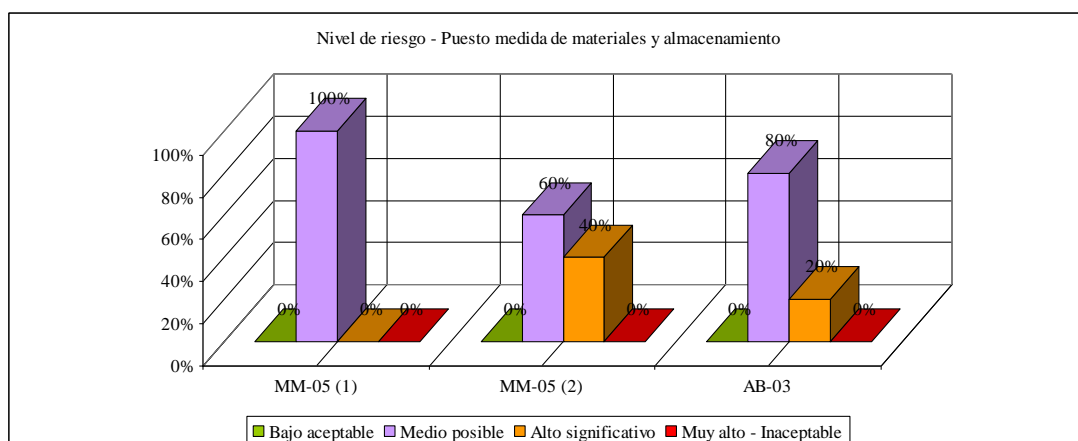


Figura 36 Resultado NOM 036. Puesto medida de materiales y almacenamiento

Análisis


Los resultados muestran que la tarea trasladar la carretilla con chasqui MM-05 (1) presenta un nivel de riesgo medio posible en el 100% de las bloqueras de estudio, la tarea trasladar la carretilla con polvo MM-05 (2) presenta un nivel de riesgo medio posible en el 60% y un nivel de riesgo alto significativo en el 40% de las bloqueras de estudio, las variaciones en los resultados se producen por la presencia de obstáculos en la trayectoria que recorren los trabajadores y la distancia de traslado.

La tarea AB-03, presenta un nivel de riesgo medio posible en el 80% y un nivel de riesgo alto significativo en el 20%, las variaciones en los niveles de riesgo son resultado de las posturas inadecuadas (tronco flexionado) que adoptan los trabajadores al momento de realizar la tarea, las distancias de traslado, el peso de la carga y la presencia de obstáculos en la trayectoria de traslado.

Interpretación

La carga física colocada en la espalda y hombros cuando se empuja puede incrementarse a causa de factores como el empleo de posturas complicadas (torsión, inclinación lateral o tronco flexionado), distancias largas de movimiento, la superficie del piso o suelo no se encuentra nivelada y limpia, y el ambiente de trabajo presenta temperaturas o humedades altas que causan una fatiga rápida, por lo cual se recomienda la implementación de medidas de control mediante un programa de ergonomía para el manejo de cargas para las tareas que presentan un nivel de riesgo medio posible, por otro lado, se requiere de una acción rápida mediante un programa para el manejo de cargas para las tareas que presentan un nivel de riesgo alto significativo.

3.2 Desarrollo de la propuesta

	Procedimiento para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo	Código: PMC-PT-01
		Fecha de elaboración: 12/09/2022
		Fecha de última aprobación: 12/09/2022
		Revisión: Original
Elaborado: Toaquiza Leonardo	Revisado: Docentes calificadores	Aprobado: Docentes calificadores

1 OBJETIVO

Establecer pautas adecuadas desde el punto de vista de la ergonomía, en base a la normativa correspondiente, con el propósito de mejorar el lugar de trabajo, la organización laboral y el ambiente laboral.

2 ALCANCE

El presente procedimiento está enfocado a la protección de los trabajadores cuya actividad laboral es la fabricación artesanal de bloques, en este sentido, el presente instrumento debe emplearse como fuente de información para el mejoramiento y adecuación de los puestos de trabajo.

3 REFERENCIA NORMATIVA

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008

Art. 326. – El derecho al trabajo se sustentan en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, higiene y bienestar.

Decreto Ejecutivo 2393

Art. 11. Obligaciones de los empleadores. – Son obligaciones de los empleadores de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que pueden afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

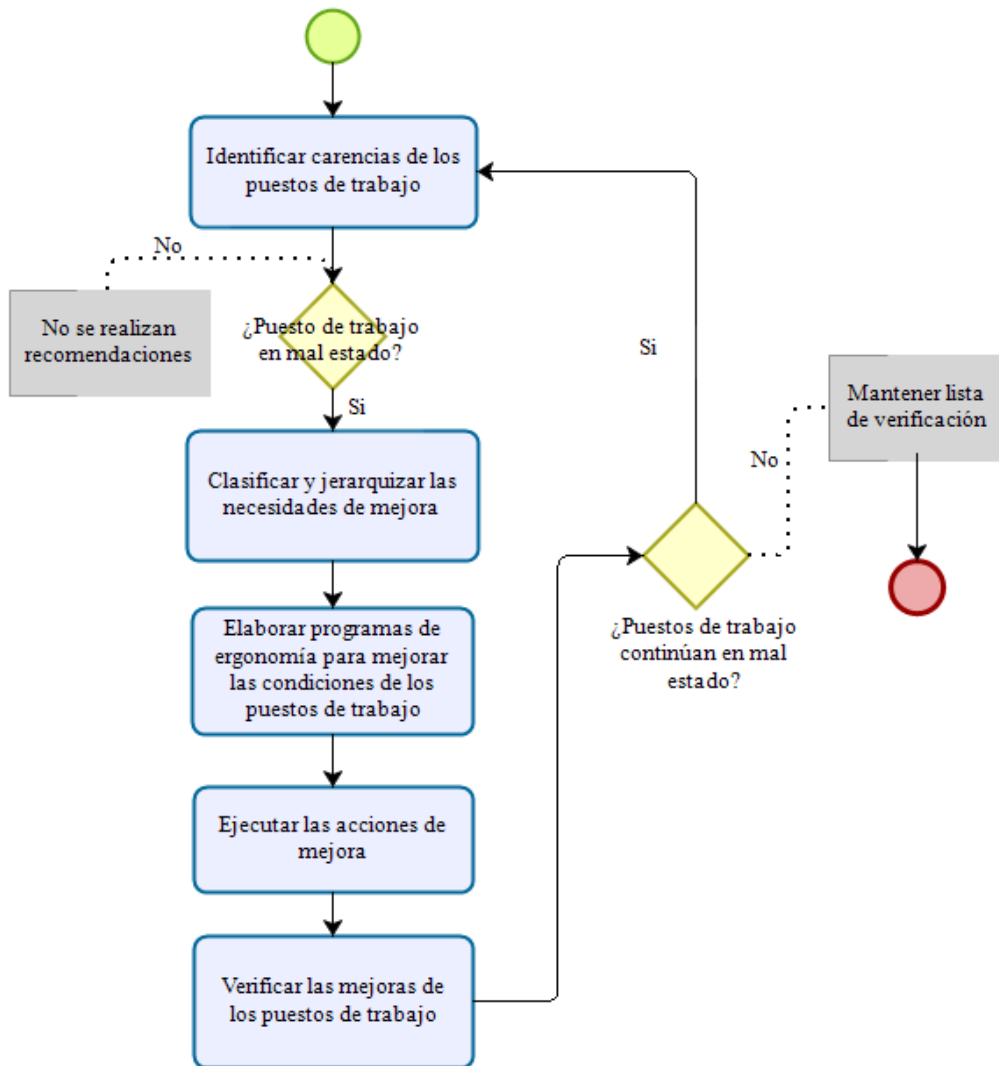
4 GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

Término	Definición
Enfermedad profesional	Son afecciones agudas o crónicas, generadas directamente por el ejercicio de las actividades laborales.
Riesgo	Riesgo es la probabilidad de que un trabajador o un bien sufra un percance negativo como consecuencia de las circunstancias o condiciones del trabajo.
Ergonomía	Disciplina científica que se encarga del estudio y comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los componentes de un sistema, de tal modo que busca la adecuación de los puestos de trabajo a la persona.
Esfuerzo muscular	Hace referencia a la realización de esfuerzos, en general de tipo manual, de forma frecuente o continua.
Trastorno musculoesquelético	Son trastornos acumulativos generados por la exposición continua y repetitiva del trabajador a factores de riesgo ergonómico, por periodos prolongados de tiempo, sin embargo, también pueden ser ocasionados por traumatismos agudos producto de un accidente que puede o no estar relacionado con el trabajo.
Postura inadecuada	Se entiende como posturas inadecuadas al mantenimiento de posturas inadecuadas por tiempos prolongados, especialmente de: manos, muñecas, brazos, hombros y cuello.
Puesto de trabajo	Es el espacio ocupado por un trabajador dentro de una empresa o institución en el que realiza alguna actividad o función empleando unas técnicas, métodos o medios específicos.
MMC	Cualquier acción donde uno o más trabajadores realicen actividades de: levantamiento, colocación, empuje, tracción o el transporte de una carga; considerando que la carga puede ser animada (una persona o un animal), o inanimada (un objeto), que requiera del esfuerzo humano para ser colocado o movido, ya sea manualmente o empleando medios mecánicos.
EPP	Los equipos de protección personal son equipos especiales que son usados para crear una barrera entre el trabajador y los microbios. De tal modo, que la barrera reduce la probabilidad de tocar, exponerse y propagar microbios.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO

N°	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Identificar las carencias de los puestos de trabajo	Persona externa a la instalación	Identificar las condiciones en el que se encuentran los distintos puestos de trabajo.	<p>Si: Puesto de trabajo en mal estado. Se clasifica y jerarquiza las necesidades de mejora.</p> <p>No: Puesto de trabajo en buenas condiciones. No se realizan recomendaciones.</p>
2	Clasificar y jerarquizar las necesidades de mejora	Persona externa a la instalación	Organiza y jerarquiza aquellos problemas que tengan una mayor incidencia sobre la salud de los trabajadores.	
3	Elaborar programas de ergonomía para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo	Persona externa a la instalación	En base a la identificación, organización y jerarquización de las carencias que presentan los puestos de trabajo, se elaboran los programas de ergonomía por manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos, que tienen como objetivo el mejoramiento de los puestos de trabajo.	
4	Ejecutar las acciones de mejora	Persona externa a la instalación	Llevar a cabo las acciones de mejora.	
5	Verificar las mejoras de los puestos de trabajo	Persona externa a la instalación y dueño de la bloquera	Mediante fichas de cumplimiento, verificar los aspectos que se han implementado de manera adecuada.	<p>Si: Puestos de trabajo continúan en mal estado. Identificar las carencias que presentan los puestos de trabajo.</p> <p>No: Puesto de trabajo presentan mejoras. No se realizan recomendaciones, sin embargo, se mantiene la lista de verificación, para asegurar el mantenimiento de las mejoras realizadas.</p>

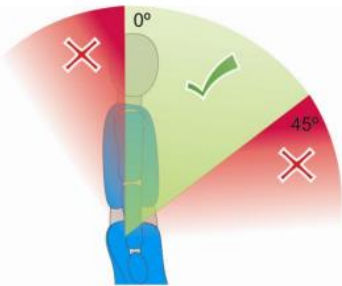
6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO




7 ANEXOS

Anexo 1 Programa de ergonomía para manipulación manual de cargas

Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas																													
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo		Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia																									
Fecha de elaboración:	28/06/2022		Fecha de revisión:	29/06/2022																									
El programa de ergonomía para el manejo manual de carga (empuje) tiene como objetivo brindar las recomendaciones necesarias que permitan el mejoramiento de los puestos de trabajo.																													
Lugar de trabajo	<p>Orden y limpieza de la trayectoria recorrida por los trabajadores: El lugar de trabajo por donde circule el trabajador empujando la carga, debe mantenerse limpio y en buen estado con la finalidad de agilizar el proceso de ejecución de las actividades pertinentes durante la jornada laboral y evitar conducir las carretillas/coches sobre superficies muy irregulares que sean generadoras de accidentes por resbalamiento y tropiezo.</p> <p>Inclinación/desnivel del suelo: Es necesario que el suelo por el cual circule el trabajador empujando la carga en lo preferible sea nivelado, en caso de no ser posible, la inclinación del suelo puede estar entre 3° y 5° (razonable).</p>																												
Organización laboral	<p>Programa de pausas: Contempla la asignación de periodos de recuperación adecuados para los trabajadores, estos periodos de descanso pueden establecerse de acuerdo lo siguiente:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kg de peso que se manejan</th> <th>Hasta 15% del tiempo de trabajo</th> <th>>15% pero < de 40%</th> <th>>40% pero < de 70%</th> <th>> de 70% del tiempo de trabajo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 2,2 kg</td> <td>0% de descanso</td> <td>0% de descanso</td> <td>3% de descanso</td> <td>3% de descanso</td> </tr> <tr> <td>2,2 a 11 kg</td> <td>0% de descanso</td> <td>0% de descanso</td> <td>3% de descanso</td> <td>7% de descanso</td> </tr> <tr> <td>11 a 27 kg</td> <td>0% de descanso</td> <td>3% de descanso</td> <td>7% de descanso</td> <td>10% de descanso</td> </tr> <tr> <td>Más de 27 kg</td> <td>3% de descanso</td> <td>7% de descanso</td> <td>10% de descanso</td> <td>13% de descanso</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ubicación de las áreas de producción: Con el objetivo de reducir la distancia de traslado de las cargas, se recomienda que el patio de almacenamiento se encuentre ubicado cerca del puesto de prensado del bloque.</p>				Kg de peso que se manejan	Hasta 15% del tiempo de trabajo	>15% pero < de 40%	>40% pero < de 70%	> de 70% del tiempo de trabajo	Hasta 2,2 kg	0% de descanso	0% de descanso	3% de descanso	3% de descanso	2,2 a 11 kg	0% de descanso	0% de descanso	3% de descanso	7% de descanso	11 a 27 kg	0% de descanso	3% de descanso	7% de descanso	10% de descanso	Más de 27 kg	3% de descanso	7% de descanso	10% de descanso	13% de descanso
Kg de peso que se manejan	Hasta 15% del tiempo de trabajo	>15% pero < de 40%	>40% pero < de 70%	> de 70% del tiempo de trabajo																									
Hasta 2,2 kg	0% de descanso	0% de descanso	3% de descanso	3% de descanso																									
2,2 a 11 kg	0% de descanso	0% de descanso	3% de descanso	7% de descanso																									
11 a 27 kg	0% de descanso	3% de descanso	7% de descanso	10% de descanso																									
Más de 27 kg	3% de descanso	7% de descanso	10% de descanso	13% de descanso																									
Diseño del objeto, herramientas o material manipulado	<p>Llantas: El material de la rueda y el tamaño debe ser el adecuado para reducir la fuerza de empuje.</p> <p>Mantenimiento de los equipos auxiliares: Brindar el mantenimiento preventivo a las llantas del coche/carretilla de acuerdo a lo que se menciona, a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo auxiliar</th> <th>Mantenimiento</th> <th>Acciones</th> <th>Frecuencia</th> <th>Encargado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Carretilla/coche</td> <td rowspan="2">Preventivo</td> <td>Realizar el engrase del eje central</td> <td>1 vez a la semana</td> <td>Trabajadores</td> </tr> <tr> <td>Cambiar las llantas</td> <td>1 vez cada 2 meses</td> <td>Trabajadores</td> </tr> </tbody> </table>				Equipo auxiliar	Mantenimiento	Acciones	Frecuencia	Encargado	Carretilla/coche	Preventivo	Realizar el engrase del eje central	1 vez a la semana	Trabajadores	Cambiar las llantas	1 vez cada 2 meses	Trabajadores												
Equipo auxiliar	Mantenimiento	Acciones	Frecuencia	Encargado																									
Carretilla/coche	Preventivo	Realizar el engrase del eje central	1 vez a la semana	Trabajadores																									
		Cambiar las llantas	1 vez cada 2 meses	Trabajadores																									


Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas			
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo	Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha de elaboración:	28/06/2022	Fecha de revisión:	29/06/2022
El programa de ergonomía para el manejo manual de carga (empuje) tiene como objetivo brindar las recomendaciones necesarias que permitan el mejoramiento de los puestos de trabajo.			
Diseño del ambiente de trabajo	<p>Uso de guantes: El uso de guantes puede ayudar a los trabajadores a evitar el entumecimiento de las manos, cuando los trabajadores realizan su trabajo a tempranas horas del día, donde normalmente hace frío.</p> <p>Construcción paredes y cerchas: La construcción de paredes y cerchas a lo largo del perímetro de las bloqueras, tiene como finalidad minimizar el impacto que generan las condiciones ambientales desfavorables (mucho frío/mucho calor) sobre los trabajadores.</p> <p>Iluminación: Las luminarias deben ser colocadas en puntos estratégicos dentro de la trayectoria que circulan los trabajadores empujando la carga, de tal manera que permita una buena visibilidad.</p>		
Capacidades del personal	<p>Capacitación del personal: Brindar la capacitación adecuada a los trabajadores mediante el “Procedimiento para capacitación,” con la finalidad de que adopten una postura adecuada del tronco al momento de empujar la carga empleando equipos auxiliares (carretilla/coche), de tal manera que no realicen flexiones del tronco mayores a 45°.</p> 		
Normativa de referencia			
<p>NTE INEN ISO 11228-2. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar. (ISO 11228-2:2007, IDT). Anexo C [111].</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Apéndice II [80].</p> <p>NTP 916: El descanso en el trabajo (I): pausas [112].</p>			


Anexo 2 Programa de ergonomía para movimientos repetitivos

Programa de ergonomía para movimientos repetitivos			
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo	Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha de elaboración:	28/06/2022	Fecha de revisión:	29/06/2022
El programa de ergonomía para las tareas asociadas con movimientos repetitivos tiene como objetivo brindar las recomendaciones necesarias que permitan el mejoramiento de los puestos de trabajo.			
Lugar de trabajo	<p>Diseño del puesto: El diseño del puesto de trabajo debe permitir la adopción de posturas adecuadas por parte de los trabajadores, mediante un adecuado posicionamiento de las máquinas y materiales empleados, también se recomienda que los objetos manipulados deben estar cerca y en frente del cuerpo. Lo cual se realiza mediante un estudio antropométrico que permita adaptar los puestos de trabajo hacia los trabajadores.</p> <p>Espacio de trabajo: El espacio de trabajo debe ser lo suficientemente amplio de tal manera que permita la realización del trabajo adoptando posturas de trabajo apropiadas.</p> <p>Orden y limpieza del puesto: El lugar de trabajo debe estar libre de la presencia de obstáculos que puedan ocasionar caídas al mismo nivel.</p>		
Organización laboral	<p>Duración de la tarea: El trabajo debe organizarse de tal modo que la duración de la tarea no supere 1 hora trabajo continuo sin descanso o jornadas laborales superiores a 8 horas por día.</p> <p>Rotación: Los trabajadores pueden intercambiar de puestos de trabajo durante un determinado periodo de tiempo para que desarrollen tareas que impliquen el uso de un conjunto diferente de músculos a los que emplean durante la realización de las tareas repetitivas.</p> <p>Frecuencia de los movimientos: La frecuencia de los movimientos y la fuerza que ejerzan los trabajadores durante la realización de sus actividades deberán ser ajustadas a las capacidades individuales de los trabajadores.</p>		
Diseño del objeto, herramienta o material manipulado	<p>Diseño del objeto, herramienta o material manipulado: Se recomienda la adquisición de mangos auxiliares para palas que permitan el desarrollo de las tareas llenar la carretilla con material y palear la mezcla hacia la máquina bloquera minimizando las posturas inadecuadas que puedan adoptar los trabajadores.</p> 		
Diseño del ambiente de trabajo	<p>Uso de guantes: El uso de guantes puede ayudar a los trabajadores a evitar el entumecimiento de las manos cuando se trabaja a bajas temperaturas.</p> <p>Construcción paredes y cerchas: La construcción de paredes y cerchas a lo largo del perímetro de las bloqueras tiene como finalidad de minimizar el impacto que generan las condiciones ambientales desfavorables (mucho frío/mucho calor) sobre los trabajadores.</p>		

Programa de ergonomía para movimientos repetitivos			
Elaborado por:	Toaquizza Leonardo	Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha de elaboración:	28/06/2022	Fecha de revisión:	29/06/2022
El programa de ergonomía para las tareas asociadas con movimientos repetitivos tiene como objetivo brindar las recomendaciones necesarias que permitan el mejoramiento de los puestos de trabajo.			
	Iluminación: Las luminarias deben ser colocadas en puntos estratégicos dentro de los diferentes puestos de trabajo de tal manera que los trabajadores puedan ver con claridad las tareas que están realizando y evitar la adopción de posturas de trabajo deficientes.		
Capacidades del trabajador	Capacitación: Capacitar a los trabajadores sobre el riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto con la finalidad de que estén conscientes de la posibilidad del riesgo que involucra el trabajo y la responsabilidad que tienen para reducir el riesgo.		
Normativa de referencia			
NTE INEN ISO 11228-3. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia. (ISO 11228-3:2007, IDT). Anexo E [108]. NTP 916: El descanso en el trabajo (I): pausas [112].			


Anexo 3 Lista de verificación

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
Lista de verificación		Ámbito de aplicación:		Cumplimiento de los programas de ergonomía	
#	Factor	Descripción	Cumple	No cumple	Observación
1	Lugar de trabajo	Trayectoria de recorrido limpio y sin presencia de obstáculos			
		Inclinación del suelo adecuado			
		El puesto de trabajo permite a los trabajadores adoptar una postura de trabajo adecuada			
		El puesto de trabajo se encuentra limpio y organizado			
2	Organización laboral	Tiempos de pausas adecuados			
		Áreas/puestos de producción en lugares óptimos			
		Rotación entre puestos de trabajo			
3	Diseño del objeto, herramientas o material manipulado	Llantas de los equipos auxiliares adecuadas			
		Adecuado mantenimiento de los equipos auxiliares			

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
Lista de verificación		Ámbito de aplicación:		Cumplimiento de los programas de ergonomía	
#	Factor	Descripción	Cumple	No cumple	Observación
4	Diseño del ambiente de trabajo	Trabajadores utilizan guantes durante el desarrollo de sus actividades laborales			
		La instalación presenta paredes y cerchas			
		Puestos de trabajo cuentan con una iluminación adecuada			
5	Capacidades del personal	Trabajadores realizan sus actividades laborales empleando técnicas adecuadas (posturas adecuadas)			

APROBACIÓN

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo	Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial
Revisado por:	Docentes calificadores	Docentes de la carrera de Ingeniería Industrial

	Procedimiento para capacitación	Código: PC-01
		Fecha de elaboración: 12/09/2022
		Fecha de última aprobación: 12/09/2022
		Revisión: Original
Elaborado: Toaquiiza Leonardo	Revisado: Docentes calificadores	Aprobado: Docentes calificadores

1 OBJETIVO

Contribuir con la mejora de la salud de los trabajadores del sector que se dedican a la fabricación artesanal de bloques, por medio de un instrumento que sirva como una guía de información para el desarrollo de sus actividades laborales.

2 ALCANCE

El presente procedimiento servirá para las personas del sector quienes estén inmiscuidos en la actividad laboral de la fabricación artesanal de bloques, con la finalidad de que adopten posturas adecuadas al momento de realizar su trabajo.

3 REFERENCIA NORMATIVA

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008

Art. 326. – El derecho al trabajo se sustentan en los siguientes principios:

6. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, higiene y bienestar.

Decreto Ejecutivo 2393

Art. 11. Obligaciones de los empleadores. – Son obligaciones de los empleadores de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que pueden afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

4 GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

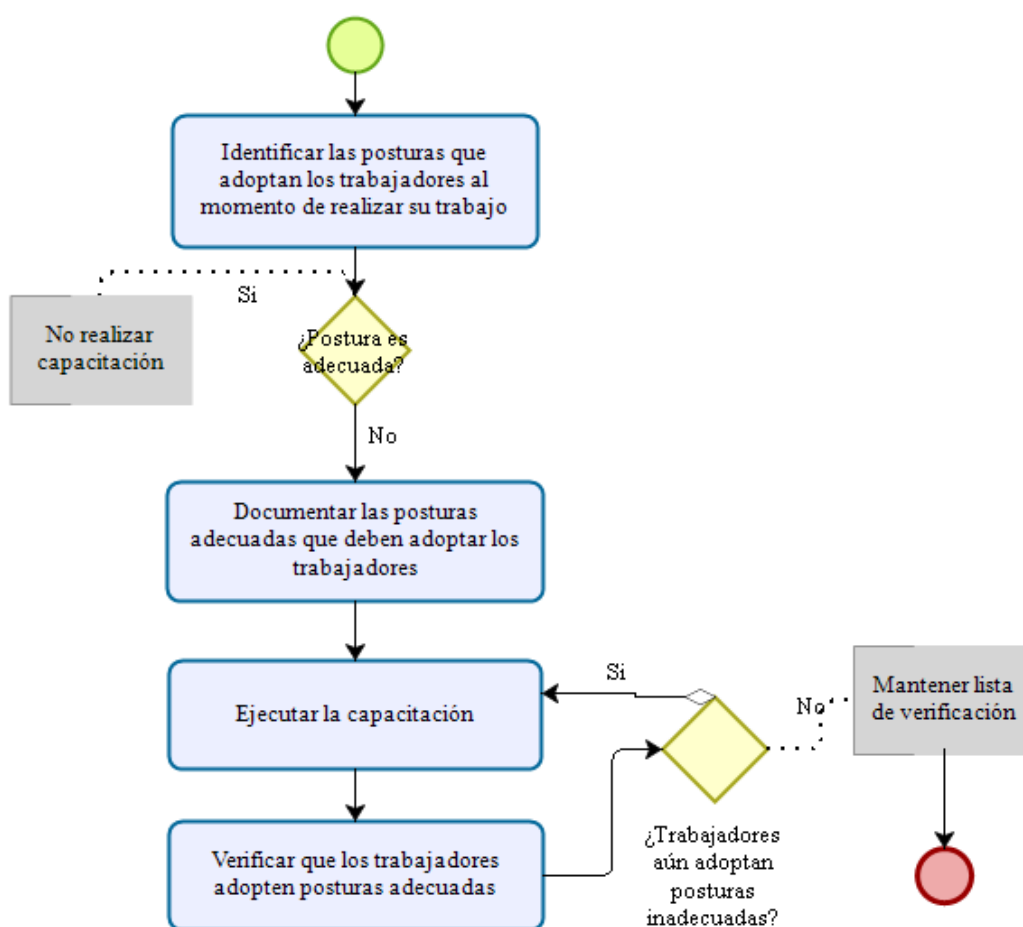
Término	Definición
Enfermedad profesional	Son afecciones agudas o crónicas, generadas directamente por el ejercicio de las actividades laborales.
Riesgo	Riesgo es la probabilidad de que un trabajador o un bien sufra un percance negativo como consecuencia de las circunstancias o condiciones del trabajo.
Ergonomía	Disciplina científica que se encarga del estudio y comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los componentes de un sistema, de tal modo que busca la adecuación de los puestos de trabajo a la persona.
Esfuerzo muscular	Hace referencia a la realización de esfuerzos, en general de tipo manual, de forma frecuente o continua.
Trastorno musculoesquelético	Son trastornos acumulativos generados por la exposición continua y repetitiva del trabajador a factores de riesgo ergonómico, por periodos prolongados de tiempo, sin embargo, también pueden ser ocasionados por traumatismos agudos producto de un accidente que puede o no estar relacionado con el trabajo.
Postura inadecuada	Se entiende como posturas inadecuadas al mantenimiento de posturas inadecuadas por tiempos prolongados, especialmente de: manos, muñecas, brazos, hombros y cuello.
Puesto de trabajo	Es el espacio ocupado por un trabajador dentro de una empresa o institución en el que realiza alguna actividad o función empleando unas técnicas, métodos o medios específicos.
MMC	Cualquier acción donde uno o más trabajadores realicen actividades de: levantamiento, colocación, empuje, tracción o el transporte de una carga; considerando que la carga puede ser animada (una persona o un animal), o inanimada (un objeto), que requiera del esfuerzo humano para ser colocado o movido, ya sea manualmente o empleando medios mecánicos.
EPP	Los equipos de protección personal son equipos especiales que son usados para crear una barrera entre el trabajador y los microbios. De tal modo, que la barrera reduce la probabilidad de tocar, exponerse y propagar microbios.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO

Nº	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Identificar las posturas que adoptan los trabajadores al momento de realizar su trabajo	Persona externa a la instalación	Identificar las posturas que adoptan los trabajadores	Si: Postura es inadecuada, capacitar al trabajador. No: Postura es adecuada, no se capacita al trabajador.
2	Documentar las posturas adecuadas que deben adoptar los trabajadores	Persona externa a la instalación	Realizar un documento que contenga las posturas idóneas que deben adoptar los trabajadores al momento de realizar su trabajo.	
3	Ejecutar la capacitación	Persona externa a la instalación	Brindar las pautas necesarias para que los trabajadores lleven a cabo sus actividades laborales de manera adecuada.	

N°	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
4	Verificar que los trabajadores adopten posturas adecuadas	Persona externa a la instalación	Mediante una lista de verificación, comprobar que los trabajadores adoptan posturas adecuadas.	Si: Postura es inadecuada, capacitar al trabajador. No: Postura es adecuada, no se capacita al trabajador. Sin embargo, aplicar y mantener lista de verificación.

6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO




7 ANEXOS

Anexo 1 Documento para capacitación

Documento para capacitación			
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo	Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha de elaboración:	28/06/2022	Fecha de revisión:	29/06/2022
La capacitación tiene como objetivo brindar las recomendaciones necesarias que permitan a los trabajadores llevar a cabo sus actividades adoptando posturas adecuadas.			
Cabeza y cuello	<p>Flexiones y extensiones: Durante la realización de las tareas los trabajadores deben evitar realizar flexiones del cuello superiores a 15° o movimientos de extensión.</p>		
	<p>Giros: Los trabajadores deberán evitar realizar giros del cuello en su lugar pueden mover los pies en la dirección deseada o aprovechar el movimiento del cuerpo.</p>		
	<p>Inclinaciones: Es preciso evitar las inclinaciones laterales, en su defecto los trabajadores pueden ayudarse con el movimiento del cuerpo.</p>		
Hombro y brazo	<p>Flexiones y extensiones: Los trabajadores deberán evitar la realización de flexiones del brazo superiores a 60° o extensiones siempre que sea posible.</p>		
	<p>Abducciones: Para evitar la realización de abducciones los trabajadores pueden aprovechar el movimiento del cuerpo con la finalidad de cambiar el plano anatómico de frontal a sagital y evitar la realización de los movimientos de abducción, en caso se realizarse no deberán superar los 60°.</p>		
Antebrazo y muñeca	<p>Flexiones y extensiones de muñeca: En lo medida de lo posible los trabajadores deben evitar la realización de movimientos de extensión o flexión de la muñeca.</p>		

Documento para capacitación			
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo	Revisado por:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha de elaboración:	28/06/2022	Fecha de revisión:	29/06/2022
La capacitación tiene como objetivo brindar las recomendaciones necesarias que permitan a los trabajadores llevar a cabo sus actividades adoptando posturas adecuadas.			
	<p>Desviaciones laterales de muñeca: Al momento de trabajar con herramientas manuales emplear un buen agarre que impida o reduzca las desviaciones laterales (radial o cubital) de la muñeca.</p>		
	<p>Rotaciones del antebrazo: Los trabajadores deben evitar la realización de movimientos de rotación del antebrazo en la medida de lo posible.</p>		
Tronco	<p>Flexiones y extensiones: Si la tarea que se está llevando a cabo induce a la flexión del tronco es apropiado que los trabajadores flexionen las piernas en lugar de flexionar el tronco, por otro lado, se deben evitar las extensiones del tronco.</p>		
	<p>Rotaciones: En caso de que la actividad que se esté desarrollando implique la rotación del tronco los trabajadores pueden mover el cuerpo entero y orientar los pies hacia el lugar donde se tenga que realizar la tarea.</p>		
	<p>Inclinaciones: Dado el caso que la realización de una determinada tarea conlleve a la inclinación del tronco, los trabajadores pueden optar por aprovechar los movimientos del cuerpo para evitar las inclinaciones.</p>		

Anexo 2 Lista de verificación

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
Lista de verificación		Ámbito de aplicación:		Posturas de trabajo	
#	Postura	Descripción	Cumple	No cumple	Observación
1	Cabeza y cuello	Flexiones del cuello inferiores a 15°.			
		No se realizan giros del cuello.			
		No se realizan inclinaciones laterales del cuello.			
2	Hombro y brazo	Flexiones y extensiones del brazo inferiores a 60°.			
		Abducciones menores a 60°.			
3	Antebrazo y muñeca	No se realizan movimientos de flexión o extensión de la muñeca.			
		No se realizan desviaciones laterales de la muñeca.			
		No se realizan rotaciones del antebrazo.			
4	Tronco	Flexiones y extensiones del tronco dentro del rango óptimo (0° y 45°).			
		No realizan rotaciones del tronco.			
		No realizan inclinaciones del cuerpo.			

APROBACIÓN

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo	Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial
Revisado por:	Docentes calificadoros	Docentes de la carrera de Ingeniería Industrial

	Procedimiento para ejecutar gimnasia laboral	Código: PGL-01
		Fecha de elaboración: 12/09/2022
		Fecha de última aprobación: 12/09/2022
		Revisión: Original
Elaborado: Toaquizza Leonardo	Revisado: Docentes calificadores	Aprobado: Docentes calificadores

1 OBJETIVO

Establecer una serie de ejercicios de estiramiento, que permita la relajación muscular, con la finalidad de contrarrestar los efectos provocados por la adopción de posturas forzadas por parte de los trabajadores, durante la realización de sus actividades laborales.

2 ALCANCE

El presente procedimiento está encaminado para ser utilizado por los trabajadores quienes se dedican a la fabricación artesanal de bloques dentro del sector.

3 REFERENCIA NORMATIVA

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008

Art. 326. – El derecho al trabajo se sustentan en los siguientes principios:

7. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, higiene y bienestar.

Decreto Ejecutivo 2393

Art. 11. Obligaciones de los empleadores. – Son obligaciones de los empleadores de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que pueden afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

4 GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

Término	Definición
Enfermedad profesional	Son afecciones agudas o crónicas, generadas directamente por el ejercicio de las actividades laborales.
Riesgo	Riesgo es la probabilidad de que un trabajador o un bien sufra un percance negativo como consecuencia de las circunstancias o condiciones del trabajo.
Ergonomía	Disciplina científica que se encarga del estudio y comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los componentes de un sistema, de tal modo que busca la adecuación de los puestos de trabajo a la persona.
Esfuerzo muscular	Hace referencia a la realización de esfuerzos, en general de tipo manual, de forma frecuente o continua.
Trastorno musculoesquelético	Son trastornos acumulativos generados por la exposición continua y repetitiva del trabajador a factores de riesgo ergonómico, por periodos prolongados de tiempo, sin embargo, también pueden ser ocasionados por traumatismos agudos producto de un accidente que puede o no estar relacionado con el trabajo.
Postura inadecuada	Se entiende como posturas inadecuadas al mantenimiento de posturas forzadas por tiempos prolongados, especialmente de: manos, muñecas, brazos, hombros y cuello.
Puesto de trabajo	Es el espacio ocupado por un trabajador dentro de una empresa o institución en el que realiza alguna actividad o función empleando unas técnicas, métodos o medios específicos.
MMC	Cualquier acción donde uno o más trabajadores realicen actividades de: levantamiento, colocación, empuje, tracción o el transporte de una carga; considerando que la carga puede ser animada (una persona o un animal), o inanimada (un objeto), que requiera del esfuerzo humano para ser colocado o movido, ya sea manualmente o empleando medios mecánicos.
Gimnasia laboral	Son actividades que se ejecutan durante la jornada laboral, tiene como finalidad ofrecer al trabajador un alto grado de bienestar.

5 GIMNASIA LABORAL Y SUS BENEFICIOS

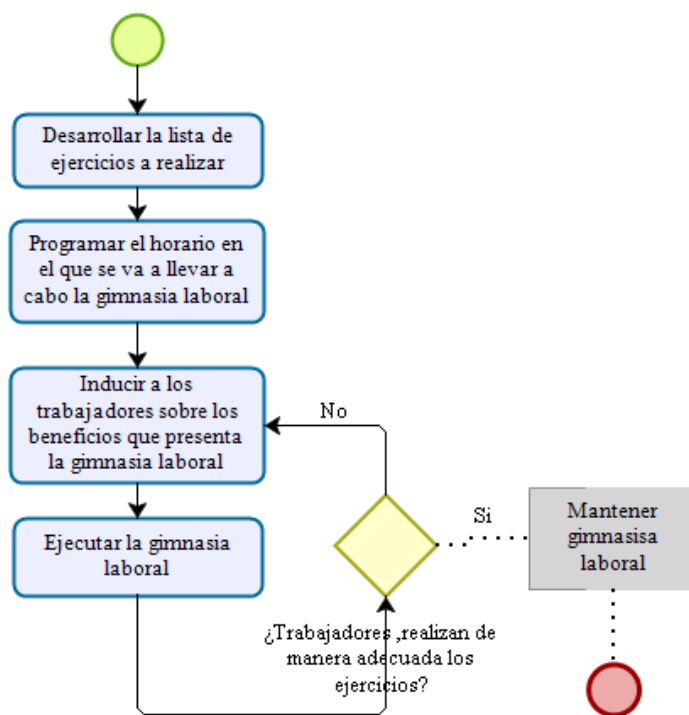
La gimnasia laboral, en sí misma debe ser concebida como un instrumento indispensable y de alto valor para los trabajadores, a ser utilizado dentro de la jornada laboral, debido a que aporta múltiples beneficios para los trabajadores, entre los principales se encuentran:

- Aumenta el rendimiento
- Corrige vicios posturales
- Reduce la monotonía en el trabajo
- Disminuye el estrés laboral y la fatiga
- Mejora el clima laboral
- Integra a los trabajadores
- Previene lesiones osteomusculares

6 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO








N°	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Desarrollar la lista de ejercicios a realizar	Persona externa a la instalación	Realiza la serie de ejercicios para la gimnasia laboral	
2	Programar el horario en el que se va a llevar a cabo la gimnasia laboral	Persona externa a la instalación y dueño de la bloquera	Destinar los tiempos adecuados para la realización de la gimnasia laboral.	
3	Inducir a los trabajadores sobre los beneficios que presenta la gimnasia laboral	Persona externa a la instalación, dueño de la bloquera y trabajadores	Dar a conocer a los trabajadores sobre los ejercicios a realizar durante el tiempo destinado para la gimnasia laboral.	
4	Ejecutar la gimnasia laboral	Trabajadores	Se realizan los ejercicios de gimnasia laboral, antes, durante y después de la jornada laboral.	<p>Si: Trabajadores, no realizan de manera adecuada los ejercicios, inducir nuevamente a los trabajadores.</p> <p>No: Trabajadores, realizan de manera adecuada los ejercicios, mantener la gimnasia laboral.</p>





7 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO



8 ANEXOS

Anexo 1 Ejercicios de estiramiento

Ejercicios de estiramiento		
Duración:	Entre 5 y 10 minutos	
Metodología:	El estiramiento debe ser suave y progresivo evitando realizar estiramientos bruscos. Cada uno de los estiramientos que se presentan a continuación, deberán ser repetidos por 2 o 3 veces.	
Ejercicio	Imagen	Descripción
Hombros		Con los brazos por encima de la cabeza, coger el codo de un brazo con la mano del otro. Tirar suavemente del codo detrás de la cabeza dando lugar a un estiramiento [113]. Mantener el estiramiento por 15 segundos. Hacer para ambos lados.
		Con la finalidad de estirar el hombro, la parte central y superior de la espalda es recomendable tirar suavemente del codo cruzando el pecho hacia el hombro contrario. Hacer para ambos lados.
		Para estirar el lateral del cuello y la parte superior del hombro, llevar la cabeza hacia el hombro izquierdo mientras se tira con la mano izquierda del brazo derecho que cruza el cuerpo hacia abajo por detrás de la espalda. Mantener el estiramiento por 10 segundos. Hacer para ambos lados.
Brazos		Colocar las manos hacia el frente a la altura de los hombros y entrelazar los dedos de la mano, girar las palmas hacia fuera mientras se extienden los brazos hacia delante hasta sentir el estiramiento en los hombros, brazos, muñecas, manos, dedos, parte central y superior de la espalda. Mantener el estiramiento por 15 segundos, luego, relajar y repetir.
Manos y muñecas		Apoyar las palmas de la mano una con otra, colocando el antebrazo a 90° de las palmas y empujando hacia dentro con las dos palmas a la vez, mientras se estiran las manos, muñecas y antebrazo. Mantener el estiramiento por 15 segundos.
		Apoyar los dedos de la mano una con otra, con las palmas abiertas, ubicar el antebrazo a 90° de las palmas y empujando hacia dentro con las dos palmas a la vez. Mantener el estiramiento por 15 segundos.
Columna/cervical		Con la ayuda de la mano inclinar lateralmente la cabeza para realizar un estiramiento más eficaz. Repetir el estiramiento inclinando la cabeza hacia ambos lados.

Ejercicios de estiramiento		
Duración:	Entre 5 y 10 minutos	
Metodología:	El estiramiento debe ser suave y progresivo evitando realizar estiramientos bruscos. Cada uno de los estiramientos que se presentan a continuación, deberán ser repetidos por 2 o 3 veces.	
Ejercicio	Imagen	Descripción
		Con la ayuda de las dos manos apoyadas detrás de la cabeza flexionar el cuello hacia delante. Mantener el estiramiento por 10 segundos.
Zona dorsal		Colocar las manos detrás de la espalda y entrelazar los dedos, posteriormente levantar los brazos hasta sentir el estiramiento en el pecho, hombros y brazos. Mantener el estiramiento por 10 segundos.
Zona costal		Con una mano en la cintura y el otro brazo elevado por encima de la cabeza, inclinar el cuerpo lateralmente hacia el costado de la mano apoyada en la cintura.
Zona lumbar		Manteniendo un poco flexionadas las rodillas realizar lentamente la flexión del tronco, se debe realizar la flexión hasta sentir el estiramiento por detrás de los muslos. Mantener el movimiento por 5 segundos.

APROBACIÓN





Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Toaquiza Leonardo	Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial
Revisado por:	Docentes calificadores	Docentes de la carrera de Ingeniería Industrial

El procedimiento para capacitar a los trabajadores y el procedimiento para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo, que fueron descritos, formarán parte de las acciones correctivas dentro de los diferentes puestos de trabajo, con la finalidad de controlar los riesgos ergonómicos que se presentan dentro de estas. Adicional a los procedimientos mencionados, se presenta el procedimiento para ejecutar gimnasia laboral, misma que busca, establecer una serie de ejercicios de estiramiento, que permita la relajación muscular.

Puesto: Medida de materiales

La Tabla 100 contiene acciones correctivas propuestas que permitan controlar los riesgos ergonómicos que se presentan en el puesto medida de materiales.

Tabla 100 Acciones correctivas para el puesto medida de materiales





Tarea	Evidencia fotográfica	Acciones correctivas
Llenar la carretilla con chasqui/polvo		<p>Capacitar a los trabajadores sobre las posturas adecuadas que deben adoptar al momento de llevar a cabo sus actividades laborales, mediante el “Procedimiento para capacitación” y a los empleadores para que condicionen adecuadamente los puestos de trabajo, mediante el “Procedimiento para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo”.</p>
Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora		
Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora		
Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla		



Tarea	Evidencia fotográfica	Acciones correctivas
Coger agua		
Agregar agua a la mezcla		

Puesto: Prensado del bloque

La Tabla 101 muestra las acciones correctivas propuestas que permitan controlar los riesgos ergonómicos que se presentan en el puesto prensado del bloque.

Tabla 101 Acciones correctivas para el puesto prensado del bloque




Tarea	Evidencia fotográfica	Acciones correctivas
Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera		<p>Capacitar a los trabajadores sobre las posturas adecuadas que deben adoptar al momento de llevar a cabo sus actividades laborales, mediante el “Procedimiento para capacitación” y a los empleadores para que condicionen adecuadamente los puestos de trabajo, mediante el “Procedimiento para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo”.</p>
Mover la palanca de seguridad para bajar		
Halar la corchadora		
Bajar la palanca de la máquina bloquera		

Tarea	Evidencia fotográfica	Acciones correctivas
Colocar el tablero en la máquina bloquera		
Subir la palanca de la máquina bloquera		

Puesto: Almacenamiento

La Tabla 102 contiene las acciones correctivas propuestas que permitan controlar los riesgos ergonómicos que se presentan en el puesto de almacenamiento.




Tabla 102 Acciones correctivas para el puesto de almacenamiento

Tarea	Evidencia fotográfica	Acciones correctivas
Retirar el tablero de la máquina bloquera		Capacitar a los trabajadores sobre las posturas adecuadas que deben adoptar al momento de llevar a cabo sus actividades laborales, mediante el “Procedimiento para capacitación” y a los empleadores para que condicionen adecuadamente los puestos de trabajo, mediante el “Procedimiento para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo”.
Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento		
Corregir imperfecciones del bloque		

No especificado: Limpieza del puesto de trabajo

La Tabla 103 contiene las acciones correctivas propuestas para controlar los riesgos ergonómicos que se presentan al momento de limpiar el puesto de trabajo.

Tabla 103 Acciones correctivas para la limpieza del puesto de trabajo

Tarea	Evidencia fotográfica	Acciones correctivas
Limpiar la máquina mezcladora		<p>Capacitar a los trabajadores sobre las posturas adecuadas que deben adoptar al momento de llevar a cabo sus actividades laborales, mediante el “Procedimiento para capacitación” y a los empleadores para que condicionen adecuadamente los puestos de trabajo, mediante el “Procedimiento para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo”.</p>
Limpiar la máquina bloquera		
Botar agua sobre la máquina bloquera		

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La investigación se realizó a través de la metodología de Gestión de Riesgos, partiendo del reconocimiento en campo de los puestos de trabajo, las actividades y tareas que se llevan a cabo dentro de las bloqueras artesanales del sector, logrando reconocer 35 tareas, posteriormente, con el uso del informe técnico ISO TR 12295:2014 aplicada inicialmente a los puestos de trabajo y su posterior aplicación a las 35 tareas, con el uso de las fichas de identificación adaptadas se identificaron 31 tareas que presentan uno o más peligros ergonómicos.
- La estimación de riesgos permitió realizar una evaluación cualitativa y la categorización de los peligros asociadas a las 31 tareas, obteniendo que el 74% de las tareas presentan un nivel de riesgo moderado mientras el 26% presenta un nivel de riesgo trivial, tras lo cual fue necesario seleccionar los métodos de evaluación ergonómica adecuadas mediante una matriz de selección en función de los criterios impuestos por el investigador, como resultado fueron seleccionados los métodos REBA, Check List OCRA y la propuesta por la NOM-036-1-STPS-2018.Apéndice II, para la valoración del riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas (empuje) respectivamente.
- La valoración del riesgo por posturas forzadas empleando el método REBA dio como resultado que las tareas realizadas en los puestos medida de materiales, prensado del bloque y almacenamiento presentan una prevalencia del nivel de riesgo alto para ambos lados del cuerpo, sin embargo, existen variaciones en los resultados de ciertas tareas debido a la experiencia y técnica que emplean los trabajadores al momento de realizar las tareas, por lo que es necesario implementar acciones correctivas con la finalidad de reducir o evitar las repercusiones negativas en la salud de los trabajadores.

- Tras la valoración del riesgo por movimientos repetitivos empleando el método Check List OCRA se evidenció una variación de los niveles de riesgo en función del sistema de organización del trabajo que presentan las bloqueras, en este sentido las bloqueras que presentan la rotación entre puestos y la realización de tareas repetitivas del puesto medida de materiales entre dos trabajadores presentan niveles de riesgo menores en comparación con las bloqueras que si bien presentan la rotación de puestos, las tareas repetitivas del puesto medida de materiales son realizadas por un solo trabajador y las bloqueras que no presentan la rotación de puestos, obteniendo como resultados niveles de riesgo entre aceptable a inaceptable alto, de modo que los trabajadores se encuentran expuestos a generar traumatismos acumulativos específicos en brazos, codos y hombros, y es necesario la implementación de acciones correctivas.
- La valoración del riesgo por empuje de cargas empleando equipos auxiliares se realizó con la ayuda del método propuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM 036-1-STPS-2018. Apéndice II, obteniendo como resultado que las tareas de empuje de cargas desarrolladas en los puestos medida de materiales y almacenamiento tienen una prevalencia del nivel de riesgo medio posible, debido a la presencia de obstáculos, la adopción de posturas inadecuadas, el peso de la carga transportada y la distancia de traslado, dando lugar a la posibilidad de generar desórdenes musculoesqueléticos en hombros, brazos, codos y manos a lo largo del tiempo.
- Como acciones correctivas se propuso procedimientos para el mejoramiento de las condiciones de los puestos de trabajo, a través de la construcción de cerchas y paredes, la ubicación óptima de las luminarias y la adaptación de los puestos de trabajo hacia los trabajadores. También se propuso un procedimiento para la capacitación de los trabajadores, con la finalidad de que realicen sus actividades labores adoptando posturas adecuadas.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda a los trabajadores que ocupan el puesto prensado del bloque utilizar guantes antivibraciones con la finalidad de minimizar las vibraciones transmitidas hacia el cuerpo.
- Utilizar orejeras o tapones con el objetivo de protegerlos de los niveles de ruido que genera la máquina bloquera.
- Construir muros y cerchas que cubran el perímetro de las diferentes bloqueras, con la finalidad de proteger a los trabajadores de las malas condiciones ambientales (mucho frío o mucho calor), ráfagas de viento y lluvias.
- Reducir la jornada laboral hasta un máximo de 8 horas y brindar los tiempos necesarios que permitan una adecuada recuperación física de los trabajadores.
- Colocar luminarias en lugares adecuados con el objetivo de brindar buena visibilidad a los trabajadores mientras realizan sus actividades laborales a tempranas horas del día.
- Realizar una adecuada distribución de los puestos de almacenamiento de materiales y producto terminado con el propósito de reducir la distancia de traslado de cargas.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos ergonómicos al que se encuentran expuestos y la correcta manera de llevar a cabo sus tareas mediante programas de ergonomía.
- Realizar un estudio antropométrico de la mano de la población dedicada a la fabricación artesanal de bloques con la finalidad de sugerir la adecuada selección de las herramientas manuales que emplean durante el desarrollo de sus actividades laborales.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo para los equipos auxiliares, mantener la superficie de trabajo nivelada y limpia.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- [1] T. Jukka, “Magazine 10 - Aligera la carga,” *Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*, pp. 5–9, Aug. 2007.
- [2] I. Isusi, “Work-related musculoskeletal disorders – Facts and figures,” European Agency for Safety and Health at Work, Bilbao, 2020. doi: 10.2802/443890.
- [3] Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de UGT - CEC, *Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo*. Madrid, 2017.
- [4] S. Vandekerckhove, K. Lenaerts, L. Szekér, S. Desier, M. Lamberts, and M. Ramioul, “Musculoskeletal disorders and psychosocial risk factors in the workplace — statistical analysis of EU-wide survey data,” *Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*, pp. 15–20, Dec. 2021.
- [5] M. Sánchez Aguilar, G. B. Pérez-Manríquez, and G. González Díaz, “Enfermedades potenciales derivadas de factores de riesgo presentes en la industria de producción de alimentos,” *Medicina y Seguridad del Trabajo*, vol. 57, no. 225, pp. 300–312, Dec. 2011, doi: 10.4321/S0465-546X2011000400004.
- [6] INAIL, “Musculoskeletal disorders in agriculture: from identifying the risks to adopting preventive measures Examples of projects financed by INAIL,” 2020.
- [7] INAIL, “Prevention of musculoskeletal disorders in the construction sector: Examples from the inail incentive schemes,” 2020.
- [8] S. Moir, V. Paquet, L. Punnett, B. Buchholz, and D. Wegman, “Making Sense of Highway Construction: A Taxonomic Framework for Ergonomic Exposure Assessment and Intervention Research,” *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 18, no. 4, pp. 256–267, Apr. 2003, doi: 10.1080/10473220301402.
- [9] S. Schneider and P. Susi, “Ergonomics and Construction: A Review of Potential Hazards in New Construction,” *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 55, no. 7, pp. 635–649, Jul. 1994, doi: 10.1080/15428119491018727.
- [10] G. K. Lemasters *et al.*, “Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union carpenters,” *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 55, no. 6, pp. 421–427, Jun. 1998, doi: 10.1136/oem.55.6.421.
- [11] C. Nogareda Cuixart, S. Nogareda Cuixart, M. Solórzano Fábrega, Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Barcelona, and Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Jornadas y horarios de trabajo,” Madrid, Aug. 2014.

- [12] M. Merino *et al.*, “Sueño saludable: evidencias y guías de actuación,” *REV NEUROL*, vol. 63, no. 2, pp. 12–13, 2016.
- [13] M.-C. Sánchez-Sellero, “Impacto del trabajo a turnos sobre la salud y la satisfacción laboral de los trabajadores en España,” *Sociedade e Estado*, vol. 36, no. 1, pp. 109–131, Apr. 2021, doi: 10.1590/s0102-6992-202136010006.
- [14] S. Prunier-Poulmaire, B. Barthe, S. Prunier-Poulmaire, and B. Barthe, “Tempos de trabalho atípicos e temporalidades humanas: a necessidade de uma abordagem interdisciplinar em ergonomia,” *Laboreal*, vol. 17, no. 2, Nov. 2021, doi: 10.4000/LABOREAL.18054.
- [15] Subdirección General de Estadística y Análisis Sociolaboral, “Estadísticas de accidentes de trabajo 2020,” 2021.
- [16] Cenea, “Evaluación de Riesgos por Movimientos Repetitivos.” [En línea]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/evaluacion-riesgos-movimientos-repetitivos/> [Accedido: Dec. 10, 2021].
- [17] A. Luttmann, M. Jager, B. Griefahn, G. Caffier, and F. Liebers, “Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo,” *Organización Mundial de la Salud*, 2004.
- [18] C. Ibarra and P. Astudillo, “Factores de riesgo biomecánico lumbar por manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos,” *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, vol. 24, no. 4, pp. 342–354, Oct. 2021, doi: 10.12961/APRL.2021.24.04.02.
- [19] S. Simbaña Amendaño, H. Cárdenas Cahueñas, and Y. Campos Villalta, “Prevalence of musculoskeletal disorders due to forced postures in workers who telecommute in financial institutions,” *Revista Cuatrimestral “Conecta Libertad,”* vol. 5, no. 3, pp. 1–12, Nov. 2021.
- [20] Seguro General De Riesgos Del Trabajo, “Boletín Estadístico,” Quito, 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf%20 [Accedido: Apr. 25, 2022].
- [21] El Telégrafo, “Las bloqueras están activas casi las 24 horas,” Jan. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/2015/1/las-bloqueras-estan-activas-casi-las-24-horas> [Accedido: Apr. 26, 2022].
- [22] N. A. Mesías, “Condiciones de trabajo y salud laboral de los trabajadores de las bloqueras de la comunidad Boliche, parroquia Pastocalle. Diseño de un programa de intervención en seguridad laboral para la zona,” Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2014.
- [23] Dirección Nacional de Estudios de Mercado, “Informe Especial de Bloques y Adoquines,” Superintendencia de Control del Poder de Mercado, Quito, 2017.
- [24] La Gaceta, “Trabajo en las bloqueras, una labor sacrificada en el campo de la construcción,” Apr. 15, 2013. [En línea]. Disponible en: https://issuu.com/lagaceta1967/docs/15abril013_gaceta/5 [Accedido: Jul. 02, 2022].

- [25] L. Caro Rincón, J. O. Torres Velásquez, and M. F. Lote Suavita, “Propuesta de un Diseño Ergonómico para el Área de Construcción de la Empresa Montinpetrol S.A,” Universidad ECCI, Bogotá D.C., 2020.
- [26] L. M. Gómez Contreras, A. P. Tibasosa Bolívar, and W. L. Vargas Simbaqueba, “Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles Cristobal Daza,” Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C., 2018.
- [27] C. F. Rojas Paredes, “Evaluación ergonómica y propuestas de mejoras en los puestos de trabajo con índice de riesgo en una empresa de rehabilitación de vías urbanas, Arequipa, 2020,” Universidad Continental, Arequipa, 2020.
- [28] D. A. Povis Condori, “Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de construcción civil del puente Irapitari-Kimbiri-Cusco,2020,” Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2020.
- [29] Ó. Á. Célleri Muñoz, “Identificación y prevención de riesgos ergonómicos en la construcción de losas de hormigón armado,” Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, 2017.
- [30] K. E. Navarrete, “Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos y posturas forzadas a operadores de la ensacadora de agregados para una planta de concreto en Pifo,” Universidad Internacional SEK, Quito, 2021.
- [31] K. V. Pazmiño, “Evaluación del riesgo ergonómico de movimientos repetitivos y posturas forzadas y su correlación con el dolor en el trabajo diario del personal del área de empaque de una industria farmacéutica,” Universidad San Francisco de Quito, Quito, 2015.
- [32] M. E. Pincay Vera, G. A. Chiriboga Larrea, V. Vega Falcón, M. E. Pincay Vera, G. A. Chiriboga Larrea, and V. Vega Falcón, “Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos,” *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, vol. 30, no. 2, pp. 161–168, 2021.
- [33] M. D. Mora, “Evaluación del factor de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de cultivo de la empresa florícola ‘FLORECAL’ de Cayambe, 2019-2020,” Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2020.
- [34] E. R. Carrera Alvarez, C. I. Rivadeneira Piedra, E. D. Navarrete Arboleda, and A. M. Paredes Esparza, “Definiciones Generales,” in *Seguridad y Salud Ocupacional*, 1st ed., Ediciones Grupo Compás, Ed. Guayaquil, 2018, pp. 6–26.
- [35] F. Urrutia Urrutia, “Características antropométricas de personas con discapacidad móvil inferior y su incidencia en el diseño de una silla de ruedas,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2016.
- [36] Dirección de Seguridad Laboral, “Riesgos Laborales.” [En línea]. Disponible en: <https://www.gba.gob.ar/sites/default/files/empleopublico/archivos/Fisicos.pdf> [Accedido: May 07, 2022].

- [37] L. F. Pérez Aguirre and G. Puello Socarrás, “Factores de riesgo químico en el manejo seguro de productos Intech Group,” Universidad Tecnológica de México, México, 20201.
- [38] FREMAP, “Exposición a agentes biológicos,” 2013. [En línea]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-19-30-ME%20TRI%20019%20Agentes%20biol%C3%B3gicos.pdf> [Accedido: May 07, 2022].
- [39] B. Moreno Jiménez and C. Báez León, “Factores y riesgos, psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas,” Madrid, Nov. 2010.
- [40] Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, “Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición,” Madrid, 2015.
- [41] S. L. U. Prevalia, “Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios,” 2013.
- [42] S. Morales, “A Hierarchical Fuzzy Axiomatic Design Survey for Ergonomic Compatibility Evaluation of Advanced Manufacturing Technology–AMT,” *Proceedings of the XXIst ...*, Jun. 2009.
- [43] L. I. Leirós, “Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología,” *Revista de historia de la psicología*, vol. 30, pp. 33–53, Jul. 2009.
- [44] M. Bestratén Bellovi *et al.*, “Ergonomía.”
- [45] N. del Río, “Documentación para saber más sobre ergonomía,” *Farmacia Profesional*, vol. 5, no. 1, p. 45, 2005.
- [46] CROEM, “Definición de ergonomía y los riesgos ergonómicos,” in *Prevención de Riesgos Ergonómicos*, Región de Murcia: Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2007, pp. 3–11.
- [47] P. Mondelo, E. Gregori, and P. Barrau, *Ergonomía 1 Fundamentos*, Primera. Barcelona, 1994.
- [48] S. Asensio-Cuesta, J. A. Diego-Mas, L. V. Cremades-Oliver, and M. C. González-Cruz, “A method to design job rotation schedules to prevent work-related musculoskeletal disorders in repetitive work,” *International Journal of Production Research*, vol. 50, no. 24, pp. 7467–7478, Dec. 2012, doi: 10.1080/00207543.2011.653452.
- [49] S. ASENSIO CUESTA and P. GOMEZ GASQUET, “Un modelo para definir la secuenciación de tareas en sistemas flow-shop dependientes del tiempo de configuración considerando productividad y ergonomía,” *DYNA NEW TECHNOLOGIES*, vol. 5, no. 1, p. [15 p.]-[15 p.], 2018, doi: 10.6036/NT8632.
- [50] I. Chiavenato, “Diseño de puestos,” in *Gestión del Talento Humano*, 9th ed., Colombia: McGRAW-HILL INTERAMERICANA, S.A., 2009.
- [51] N. G. Chimborazo Guangasi, “Estudio ergonómico de procesos en el área de pos-cosecha y su incidencia en las alteraciones musculoesqueléticas en los

- trabajadores de la empresa florícola Sanna Flowers,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2014.
- [52] J. J. Cañas Delgado, “El concepto de carga de trabajo,” in *Ergonomía en los sistemas de trabajo*, pp. 53–99.
- [53] M. F. Fernández Villar, “La carga física de trabajo,” [En línea]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/524420/La+carga+f%C3%ADsica+de+trabajo/9ff0cb49-db5f-46d6-b131-88f132819f34> [Accedido: May 09, 2022].
- [54] FACTS, “Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo,” *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*, Bélgica, 2007.
- [55] M. J. Rueda Ortiz and M. Zambrano Vélez, “Manipulación manual de cargas,” in *Manual de ergonomía y seguridad*, Primera Edición., Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V., Ed. México, 2013.
- [56] I. S. L. y M. A. de U. A. Secretaría de Industria, “Guía sobre manipulación manual de cargas,” Aragón, 2009.
- [57] Universidad de Málaga, “Manipulación manual de cargas: Factores de riesgo que están presentes y forma de prevenir los riesgos asociados,” Málaga, Oct. 2007.
- [58] Secretaría General Técnica, “Movimientos repetitivos de miembro superior,” Madrid, Apr. 2000.
- [59] D. Colombini, E. Occhipinti, E. Álvarez Casado, A. Hernández Soto, and S. Tello Sandoval, *El método OCRA Checklist. Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores*. Barcelona, 2012.
- [60] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, *Guía para la gestión y evaluación de los riesgos ergonómicos y psicosociales en el sector hotelero*. Madrid, 2019.
- [61] H. Parra Leal, “Enfoque Ocupacional en la Red. Salud y Seguridad Laboral: Factores de riesgo de las posturas forzadas,” Sep. 09, 2011. [En línea]. Disponible en: <http://www.enfoqueocupacional.com/2011/09/factores-de-riesgo-de-las-posturas.html> [Accedido May 08, 2022].
- [62] D. I. López Yamberla, “Estudio de riesgos laborales para prevenir enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo en las oficinas de la Asociación Mutualista de Ahorro y Crédito para la vivienda de Ambato,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2021.
- [63] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Evaluación de Riesgos Laborales,” 2003. [En línea]. Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d [Accedido: May 04, 2022].
- [64] E. Álvarez Casaso, A. Hernández Soto, S. Tello Sandoval, and R. Gil Meneses, *Guía para la identificación de peligros ergonómicos dirigida a los delegados de prevención*. Barcelona, 2010.

- [65] Instituto Navarro de Salud Laboral and CENEA, “Seminario Técnico: Nuevo documento de Ergonomía ISO TR 12295:2014,” 2015.
- [66] J. C. Rubio Romero *et al.*, “Técnicas de prevención de riesgos laborales,” in *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*, Ediciones Díaz de Santos, Ed. España, 2005, pp. 46–51.
- [67] J. A. Diego-Mas, “Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo,” 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php> [Accedido Apr. 27, 2022].
- [68] Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, *Métodos de evaluación ergonómica*, 1st ed. Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016.
- [69] Asociación Chilena de Seguridad, “Prevención de Riesgos Trastornos Musculoesqueléticos de extremidades superiores,” Chile, 2014.
- [70] CENEA, “Análisis bibliográfico y comparación de metodologías existentes a nivel internacional,” Dec. 2012.
- [71] J. E. Villasante Aranibar, “Resolución Ministerial N° 375-2008-TR,” *Dirección de Protección del Menor y de la Seguridad y Salud en el Trabajo*, Nov. 28, 2008.
- [72] A. Rojas Picazo and J. Ledesma de Miguel, “NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación. Método OCRA: actualización,” Madrid, 2003.
- [73] W. J. A. Grooten and E. Johansson, “Observational Methods for Assessing Ergonomic Risks for work-related musculoskeletal disorders. A Scoping Review,” *Revista Ciencias de la Salud*, vol. 16, pp. 8–29, Jun. 2018, doi: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6840.
- [74] D. Geoffrey, V. Woods, and P. Buckle, “QEC & Reference Guide,” in *Further development of the usability and validity of the Quick Exposure Check (QEC)*, 1st ed., HSE BOOKS, Ed. 2005, pp. 2–7.
- [75] P. Castaño Pagán *et al.*, “La metodología QEC,” in *Manual para el asesoramiento técnico en prevención de riesgos ergonómicos en el sector de la panadería*, Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, Ed. 2010, pp. 39–40.
- [76] S. Nogareda Cuixart and M. del M. Canosa Bravo, “NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH,” 1998.
- [77] Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST, “Evaluación de factores de riesgo laboral relacionados con los TME,” Madrid.
- [78] Subsecretaría de Previsión Social and Departamento de Ergonomía de la Asociación Chilena de Seguridad, “Manejo o Manipulación Manual de Carga,” Santiago, 2008.

- [79] A. Celedón, A. Stotz, I. Castellucci, L. Sánchez, M. Martínez, and P. Hernández, “Guía Técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga,” Santiago, Feb. 2018.
- [80] Secretaria del Trabajo y Previsión Social, “Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas,” Nov. 2018.
- [81] Redacción Staff and Revista Enfermería del Trabajo, “Método de Indicadores Clave (MIC) para tareas de manipulación de cargas,” *Revista Enfermería del Trabajo*, vol. 5, no. 1, pp. 30–33, 2015.
- [82] J. A. Diego-Mas, “Evaluación postural mediante el método REBA,” 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> [Accedido: Apr. 27, 2022].
- [83] S. Nogareda Cuixart, “NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment),” Madrid, 2001.
- [84] J. A. Diego-Mas, “Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante le Check List Ocra,” 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php> [Accedido: Apr. 27, 2022].
- [85] UGT, “Bienestar laboral,” Madrid, 2019.
- [86] L. Fernández, M. Pérez, M. Menéndez, and M. Lázara, “Accidentes e incidentes de trabajo,” Dec. 2007.
- [87] Instituto de Seguridad Laboral, “Enfermedad Profesional,” *Ministerio de Trabajo y Previsión Social*, pp. 2–3, 2014.
- [88] Organización Internacional del Trabajo, *Identificación y reconocimiento de las enfermedades profesionales: Criterios para incluir enfermedades en la lista de enfermedades profesionales de la OIT*, 1st ed. Ginebra, 2010.
- [89] FACTS, “Introducción a los trastornos musculoesqueléticos,” 2007. [En línea]. Disponible en: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Facts-71-Introduccion-a-los-trastornos-musculosqueleticos-de-origen-laboral-1.pdf> [Accedido: Dec. 15, 2021].
- [90] J. Kok *et al.*, “Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU,” European Agency for Safety and Health at Work, 2020. doi: 10.2802/66947.
- [91] B. P. Bernard, “Shoulder Musculoskeletal Disorders: Evidence for Work-Relatedness,” in *A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors*, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, and National Institute for Occupational Safety and Health, Eds. (NIOSH Publication. N° 97-141), 1997, pp. 122–147.

- [92] T. R. Hales and B. P. Bernard, "Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders.," *Orthop Clin North Am*, vol. 27, no. 4, pp. 679–709, Oct. 1996.
- [93] M. Kivimaki, "Organisational downsizing and musculoskeletal problems in employees: a prospective study," *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 58, no. 12, pp. 811–817, Dec. 2001, doi: 10.1136/oem.58.12.811.
- [94] C. Robaina Aguirre, I. M. León Palenzuela, and D. Sevilla Martínez, "Epidemiología de los trastornos osteomioarticulares en el ambiente laboral," *Revista Cubana de Medicina General Integral*, vol. 16, no. 6, pp. 531–539, Dec. 2000.
- [95] A. Burdorf and A. van der Beek, "Exposure assessment strategies for work-related risk factors for musculoskeletal disorders.," *Scand J Work Environ Health*, vol. 25 Suppl 4, pp. 25–30, 1999.
- [96] J. C. Palomino Baldeón, G. A. Paz, M. Cárdenas Terry, J. K. Salazar Abad, and P. Ygreda Mejía, "Intervención ergonómica evaluada por Ocrá Check List a digitadores, Lima – 2015," *Rev Asoc Esp Med Trab*, vol. 28, no. 3, pp. 195–203, Sep. 2019.
- [97] M. Márquez Gómez, "Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos ," *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. 4, no. 14, pp. 85–102, 2015.
- [98] A. Hernández Soto and E. Álvarez Casado, "El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores," *Gestión práctica de los riesgos laborales*, no. 30, p. 28, Sep. 2006.
- [99] ISTAS, "Daños a la salud. Trastornos musculoesqueléticos (TME)," 2015.
- [100] UGT-Madrid, "Cuadernillo Informativo de PRL: Trastornos Musculoesqueléticos," Madrid, 2015.
- [101] G. D. Grefa Tanguila, "Manejo manual de cargas y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores del área de ribera de la curtiduría Promepell S.A.," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2017.
- [102] MedlinePlus, "Enciclopedia médica," *Biblioteca Nacional de Medicina*. [En línea]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/encyclopedia.html> [Accedido: May 14, 2022].
- [103] J. R. Vergara, "Industria de la Construcción en el Ecuador," Universidad San Francisco de Quito, Quito, 2017.
- [104] C. Bustos Flores, "La producción artesanal," *Visión Gerencial*, Mérida, pp. 37–52, Jun. 2009.
- [105] R. Gadea, M. J. Sevilla, and A. M. García, "Un procedimiento de ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral," 2011.
- [106] Instituto de Cerámica y Vidrio and Consejo Superior de Investigaciones Científicas, "Prevención de Riesgos Laborales ICV-CSIC," [En línea]. Disponible en:

<https://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/cuestionario.pdf>
[Accedido: May 27, 2022].

- [107] Servicio de Prevención de Riesgos laborales, “Manipulación manual de cargas,” La Rioja, May 2015. [Online]. Available: <https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/cargas.pdf>
- [108] ISO, “NTE INEN-ISO 11228-3. Ergonomía. Manipulación Manual. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia (ISO 11228-3:2007, IDT),” Quito, 2014.
- [109] A. del C. Centeno Laverde, “Determinación de la capacidad de producción de la maquinaria Friction Welder en el departamento de Varillas y refractarios de CVG Venalum,” Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre de Venezuela, Guayana, 2016.
- [110] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Tareas repetitivas II: Evaluación del riesgo para la extremidad superior.”
- [111] ISO, “NTE INEN-ISO 11228-2. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar. (ISO 11228-2:2007, IDT),” Quito, 2014.
- [112] S. Cuixart Nogareda and M. Bestratén Belloví, “NTP 916: El descanso en el trabajo (I): Pausas,” Madrid, 2011.
- [113] Fundación Laboral de Construcción de Navarra and Mutua Universal (Laboratorio de Ergonomía y Biomecánica), “Manual de buenas prácticas ergonómicas en construcción. Aplicación de soluciones,” [En línea]. Disponible en:
https://www.garraioak.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/docrelacsector/es_docsect/adjuntos/manual_bbpp_ergon_const.pdf [Accedido: Jun. 26, 2022].

Anexos

Anexo 1 Preguntas claves/Claves de entrada ISO TR 12295:2014

Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones				
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente los siguientes peligros ergonómicos:	Opción	Puestos de trabajo		
¿Hay presencia de empuje y tracción de cargas?	Si			
	No			
¿Hay presencia de movimientos repetitivos de la extremidad superior?	Si			
	No			
¿Hay presencia de posturas forzadas y movimientos forzados?	Si			
	No			

Anexo 2 Fichas para la Identificación de peligros ergonómicos ISO TR 12295:2014

Anexo 2A: Ficha para la identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas

Ficha 1: Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	Si ()	No ()
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	Si ()	No ()
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si ()	No ()
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas.		

Anexo 2B: Ficha para la identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior

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

Anexo 2C: Ficha para la identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados

Ficha 3: Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿Durante la jornada de trabajo, hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?	Si ()	No ()
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	Si ()	No ()
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS																															
Proceso:														IDENTIFICACIÓN																	
Subproceso:																															
Puesto de Trabajo:														Fecha de identificación:																	
Evaluador:														Fecha de última identificación:																	
N° trabajadores expuestos:		Hombres:								Mujeres:																					
N° Total de trabajadores expuestos:																															
Peligro ergonómico	La tarea presenta alguna de las siguientes condiciones:																														
	¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?																														
Posturas forzadas y movimientos forzados	¿La tarea requiere que el trabajador adopte una postura estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo de esfuerzo de fuerza externa?																														
	¿La tarea requiere que el trabajador realice una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?																														

Anexo 3A: Fichas complementarias para el uso del informe técnico ISO TR 12295:2014

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	1
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Preparar herramientas		
Tarea:	Sacar las herramientas de la bodega	Código:	MM-01
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en retirar las herramientas: pala, barra, espátula, carretillas, baldes y coche de la bodega para su posterior traslado a los diferentes puestos de trabajo. Al momento de llevar a cabo la tarea, los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Extensión del brazo - Flexión del antebrazo - Flexión del cuello <p>Las posturas son dinámicas al momento de coger las herramientas, sin embargo, la flexión del cuello y del antebrazo son mantenidas por un tiempo aproximado de 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	2
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Preparar herramientas		
Tarea:	Trasladar las herramientas de la bodega hacia los puestos de trabajo	Código:	MM-02
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste trasladar las herramientas de la bodega hacia los puestos de trabajo. Al momento de llevar a cabo la tarea, los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Extensión del brazo - Flexión del antebrazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas hasta llegar a los puestos de trabajo donde colocan las herramientas, por un tiempo superior a los 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	3
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Medir los materiales		
Tarea:	Llenar la carretilla con chasqui	Código:	MM-03
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en palear el chasqui hacia la carretilla con el uso de una pala, durante la realización de esta tarea los trabajadores:</p> <p>Llevar a cabo un total de 6 acciones técnicas para el desarrollo de la tarea. La frecuencia en la que se desarrollan la tarea es muy alta con más de 70 acciones/minuto. Los movimientos tipo estereotipo se realizan por más de la mitad del tiempo de ciclo observado. Los trabajadores se encuentran expuestos a factores como: uso de guantes inadecuados, el uso de herramientas que causa compresiones sobre la piel. El esfuerzo percibido en base a la escala CR-10 Borg es moderada. La tarea se encuentra definida por ciclos claramente definidos en función de 6 acciones técnicas identificadas. La tarea se realiza en un promedio de 64,5 minutos dentro de las bloqueras de estudio.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11228-3. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia. (ISO 11228-3:2007, IDT). Anexo E			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	4
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Medir los materiales		
Tarea:	Llenar la carretilla con polvo	Código:	MM-04
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en palear el chasqui hacia la carretilla con el uso de una pala, durante la realización de esta tarea los trabajadores:</p> <p>Llevar a cabo un total de 6 acciones técnicas para el desarrollo de la tarea. La frecuencia en la que se desarrollan la tarea es muy alta con más de 70 acciones/minuto. Los movimientos tipo estereotipo se realizan por más de la mitad del tiempo de ciclo observado. Los trabajadores se encuentran expuestos a factores como: uso de guantes inadecuados, el uso de herramientas que causa compresiones sobre la piel. El esfuerzo percibido en base a la escala CR-10 Borg es moderada. La tarea se encuentra definida por ciclos claramente definidos en función de 6 acciones técnicas identificadas. La tarea se realiza en un promedio de 64,5 minutos dentro de las bloqueras de estudio.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11228-3. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia. (ISO 11228-3:2007, IDT). Anexo E			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	5
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Colocar los materiales en la mezcla		
Tarea:	Trasladar las carretillas con chasqui/polvo hacia la mezcladora	Código:	MM-05
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en empujar la carretilla (equipo auxiliar pequeño con una rueda) con materiales hacia la máquina mezcladora, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del tronco - Elevación del hombro <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas hasta ubicarse junto a la máquina mezcladora, por un periodo superior a 4 segundos.</p> <p>La frecuencia en la que se lleva a cabo la tarea varía en función de la producción planificada dentro de cada bloquera, sin embargo, se ha logrado identificar una frecuencia mínima de 60 traslados/jornada.</p>			
Normativa de referencia:			
<p>NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).</p> <p>NTE INEN ISO 11228-2. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar. (ISO 11228-2:2007, IDT). Anexo C</p>			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	6
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Colocar los materiales en la mezcla		
Tarea:	Colocar chasqui/polvo dentro de la mezcladora	Código:	MM-06
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste colocar el material (chasqui/polvo) dentro de la máquina mezcladora, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Elevación del hombro - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas hasta vaciar todo el material de la carretilla dentro de la máquina mezcladora, por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
<p>NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).</p>			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	7
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Colocar los materiales en la mezcla		
Tarea:	Agregar ½ quintal de cemento a la mezcla	Código:	MM-07
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en agregar cemento a la mezcla, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del tronco <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas hasta que vacían el costal o balde con cemento dentro de la máquina mezcladora, por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	8
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Mezclar los materiales		
Tarea:	Encender la máquina mezcladora	Código:	MM-08
Descripción de la tarea			
<p>La tarea conlleva el encendido de la máquina mezcladora para que los materiales (agua, cemento, chasqui y polvo se mezclen), motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo <p>Las posturas son dinámicas y de duración corta, aproximadamente de 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	9
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Mezclar los materiales		
Tarea:	Coger agua	Código:	MM-09
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en coger agua mediante el uso de baldes, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del tronco <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	10
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Mezclar los materiales		
Tarea:	Agregar agua a la mezcla	Código:	MM-10
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en agregar agua a la mezcla de manera lenta, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo - Flexión del cuello <p>Las posturas son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas hasta que coloquen todo el agua del balde en la mezcla, por un periodo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	11
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Mezclar los materiales		
Tarea:	Revisar calidad de la mezcla	Código:	MM-11
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en revisar la mezcla, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Tronco erguido <p>Las posturas son mantenidas durante más de 4 segundos, sin embargo, no se la pueda considerar como una postura dinámica, debido a que los trabajadores únicamente realicen una leve flexión del cuello.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	12
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Descargar la mezcla		
Tarea:	Abrir la compuerta de la mezcladora y dejar caer la mezcla al suelo	Código:	PB-01
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en descargar la mezcla, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del brazo - Flexión del cuello <p>Las posturas son dinámicas y de duración corta, aproximadamente de 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	11
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Medida de materiales		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Apagar la máquina mezcladora	Código:	PB-02
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en apagar la máquina mezcladora para poder medir nuevamente los materiales, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Tronco erguido <p>Las posturas son dinámicas y de duración aproximada a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	12
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Verificar que el tablero esté colocado en la máquina bloquera	Código:	PB-03
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en verificar que el tablero esté colocado en la parte baja de la máquina bloquera, motivo por el que los trabajadores adoptan la siguiente postura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello <p>La postura se considera dinámica y de corta duración (inferior a 4 segundos)</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	15
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Encender la máquina bloquera	Código:	PB-04
Descripción de la tarea			
<p>La tarea conlleva el encendido de la máquina mezcladora para poder colocar la mezcla y su posterior compactación, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo <p>Las posturas son dinámicas y de duración corta, aproximadamente 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	16
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Palear la mezcla hacia la caja de la máquina bloquera	Código:	PB-05
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en palear la mezcla con el uso de una pala, durante la realización de esta tarea los trabajadores:</p> <p>Llevan a cabo un total de 12 acciones técnicas para el desarrollo de la tarea. La frecuencia en la que se desarrollan la tarea varía de 20 acciones/minuto en adelante. Los movimientos tipo estereotipo se realizan por más de la mitad del tiempo de ciclo observado. Los trabajadores se encuentran expuestos a factores como: uso de guantes inadecuados, el uso de herramientas que causa compresiones sobre la piel. El esfuerzo percibido en base a la escala CR-10 Borg es moderada. La tarea se encuentra definida por ciclos claramente definidos en función de 12 acciones técnicas identificadas. La tarea se realiza por un tiempo superior a 60 minutos dentro de las bloqueras de estudio.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11228-3. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia. (ISO 11228-3:2007, IDT). Anexo E			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	17
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Mover la palanca de seguridad para bajar la corchadora	Código:	PB-06
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en mover la palanca de seguridad, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo <p>Las posturas son dinámicas y de duración corta, aproximadamente de 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	18
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Halar la corchadora	Código:	PB-07
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en halar la corchadora, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, la flexión del brazo se mantiene hasta que la corchadora haya sido movida hacia delante por completo; por un tiempo aproximado de 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	19
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Bajar la palanca de la máquina bloquera	Código:	PB-08
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en bajar la palanca de la máquina bloquera para poder liberar los bloques compactados, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo - Flexión del cuello - Flexión del antebrazo <p>Las posturas son dinámicas hasta el momento de sujetar la palanca, sin embargo, la flexión del cuello se mantiene por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	20
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Colocar el tablero en la máquina bloquera	Código:	PB-09
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en colocar el tablero en la parte baja de la máquina bloquera, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, la flexión del brazo y del tronco se mantienen por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquizza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	21
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Subir la palanca de la máquina bloquera	Código:	PB-10
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en subir la palanca de la máquina bloquera, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo - Flexión del cuello - Flexión del antebrazo <p>Las posturas son dinámicas hasta el momento de sujetar la palanca, sin embargo, la flexión del cuello se mantiene por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquizza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	22
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Prensado del bloque		
Actividad:	Prensar el bloque		
Tarea:	Apagar la máquina bloquera	Código:	PB-11
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en apagar la máquina bloquera, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, la flexión del brazo y del tronco se mantienen por un tiempo aproximado de 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	23
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Almacenamiento		
Actividad:	Retirar los bloques de la máquina bloquera		
Tarea:	Ubicarse de frente a la máquina bloquera	Código:	AB-01
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en ubicarse de frente a la máquina bloquera para poder retirar el tablero con los bloques, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tronco erguido - Flexión del cuello <p>Las posturas son estáticas y tienen una duración inferior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	24
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Almacenamiento		
Actividad:	Retirar los bloques de la máquina bloquera		
Tarea:	Retirar el tablero de la máquina bloquera	Código:	AB-02
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en retirar los bloques recién fabricados para su posterior ubicación en el patio de almacenamiento, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, la flexión del brazo, cuello y tronco se mantienen por un tiempo aproximado de 4 segundos hasta retirar los bloques.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	25
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Almacenamiento		
Actividad:	Colocar bloques en el patio de almacenamiento		
Tarea:	Trasladar los bloques hacia el patio de almacenamiento	Código:	AB-03
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en empujar el coche (equipo auxiliar pequeño con dos ruedas) con bloques hacia el patio de almacenamiento, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del tronco - Elevación del hombro <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas hasta llegar al patio de almacenamiento, por un tiempo superior a 4 segundos.</p> <p>La frecuencia en la que se lleva a cabo la tarea varía en función de la producción planificada dentro de cada bloquera, sin embargo, se ha logrado identificar una frecuencia mínima de 132 traslados/jornada.</p>			
Normativa de referencia:			
<p>NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).</p> <p>NTE INEN ISO 11228-2. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar. (ISO 11228-2:2007, IDT). Anexo C</p>			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	26
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	Almacenamiento		
Actividad:	Colocar bloques en el patio de almacenamiento		
Tarea:	Corregir imperfecciones del bloque	Código:	AB-04
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en corregir las pequeñas deformaciones que presentan los bloques, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, la flexión del cuello y tronco se mantienen por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
<p>NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).</p>			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	27
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Limpiar el puesto de trabajo		
Tarea:	Limpiar la máquina mezcladora	Código:	LP-01
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en limpiar la máquina mezcladora con el uso de una barra para asegurar su buen estado de funcionamiento durante las futuras jornadas de trabajo, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del tronco - Elevación del hombro <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas por periodos prolongados de tiempo; superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	28
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Limpiar el puesto de trabajo		
Tarea:	Limpiar la máquina bloquera	Código:	LP-02
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en limpiar la máquina bloquera con el uso de una barra o espátula para asegurar su buen estado de funcionamiento durante las futuras jornadas de trabajo, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del tronco - Elevación del hombro <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas por periodos prolongados de tiempo; superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	29
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Limpiar el puesto de trabajo		
Tarea:	Coger agua	Código:	LP-03
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en coger agua con el uso de un balde, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del cuello - Flexión del tronco <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	30
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Limpiar el puesto de trabajo		
Tarea:	Botar agua sobre la máquina bloquera	Código:	LP-04
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en botar agua sobre la máquina bloquera para retirar la mezcla existente en los diferentes componentes de la máquina, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Elevación del hombro - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, tras su adopción son mantenidas por un periodo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	31
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Limpiar el puesto de trabajo		
Tarea:	Bajar la palanca de la máquina bloquera	Código:	LP-05
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en bajar la palanca de la máquina bloquera, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo - Flexión del cuello - Flexión del antebrazo <p>Las posturas son dinámicas hasta el momento de sujetar la palanca, sin embargo, la flexión del cuello se mantiene por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	32
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Limpiar el puesto de trabajo		
Tarea:	Colocar el tablero en la máquina bloquera	Código:	LP-06
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en colocar el tablero en la parte baja de la máquina bloquera, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, la flexión del brazo y del tronco se mantienen por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	33
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Limpiar el puesto de trabajo		
Tarea:	Subir la palanca de la máquina bloquera	Código:	LP-07
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en subir la palanca de la máquina bloquera, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevación del hombro - Flexión del brazo - Flexión del cuello - Flexión del antebrazo <p>Las posturas son dinámicas hasta el momento de sujetar la palanca, sin embargo, la flexión del cuello se mantiene por un tiempo superior a 4 segundos.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	34
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Guardar las herramientas		
Tarea:	Retirar las herramientas de cada puesto de trabajo	Código:	GH-01
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste retirar las herramientas de los puestos de trabajo para su posterior traslado hacia la bodega, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas y de duración corta (inferior a 4 segundos).</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Fichas complementarias para la identificación de peligros			
Evaluador:	Toaquiiza Leonardo	Tutor:	Ing. Fernando Urrutia
Fecha:	19/05/2022	Ficha N°:	35
Lugar de identificación			
Puesto de trabajo:	No especificado		
Actividad:	Guardar las herramientas		
Tarea:	Trasladar las herramientas hacia la bodega	Código:	GH-02
Descripción de la tarea			
<p>La tarea consiste en trasladar de manera manual las herramientas hacia la bodega, motivo por el que los trabajadores adoptan las siguientes posturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco - Flexión del cuello - Flexión del brazo <p>Las posturas al inicio son dinámicas, sin embargo, la flexión del brazo y del tronco se mantienen por un tiempo superior de 4 segundos, tiempo en el que logran recorrer la trayectoria comprendida entre los puestos de trabajo y la bodega.</p>			
Normativa de referencia:			
NTE INEN ISO 11226. Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1: 2006, IDT).			

Anexo 4 Hoja de registro para tiempos

Bloquera N°:		Fecha:	
Puesto:		Trabajador:	
Tarea:		Duración (horas):	
Acciones técnicas	N° de repeticiones	Segundos/acción	Tiempo total de la acción (seg)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
Tiempo de ciclo observado	Segundos		
	Minutos		
N° ciclos/jornada			
Tiempo de trabajo repetitivo observado (min)			
Acciones no repetitivas	N° de repeticiones	Segundos/acción	Tiempo total de la acción (seg)
1			
2			
3			
4			
Tiempo de trabajo no repetitivo (min)			
1			
2			
% Ocupación del puesto			

Anexo 5 Formato de hoja de Evaluación – NOM 036

NOM 036					
Bloquera N°:		Fecha:			
Puesto:		Trabajador:			
Tarea:					
Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga					
Pequeño con una o dos ruedas		Mediano, con tres o más ruedas fijas y/o móviles		Grande, dirigible o sobre rieles	
Menos de 50 Kg		Menos de 250 Kg		Menos de 600 Kg	
50 Kg a 100 Kg		250 Kg a 500 Kg		600 Kg a 1000 Kg	
100 Kg a 200 Kg		500 Kg a 750 Kg		1000 Kg a 1500 Kg	
Más de 200 Kg		Más de 750 Kg		Más de 1500 Kg	
Postura					
Bueno	Tronco está principalmente erguido y tronco no está rotado, y las manos están entre la cadera y la altura del hombro.				
Razonable	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o el tronco está visiblemente. Las manos están por debajo de la altura de la cadera. inclinado o en torsión.				
Pobre o deficiente	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita. El tronco está severamente inclinado o en torsión empujar con su espalda contra la carga, o las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro				
Agarre					
Bueno	Hay manillas o zonas de contacto que permiten un agarre cómodo traccionar o un contacto manual completo para empujar.				
Razonable	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos y manos en contacto parcial para empujar.				
Pobre o deficiente	No hay manillas o el contacto de la mano es incómodo.				
Sistema de trabajo					
Bueno	El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco traslados por minuto), y el ritmo de trabajo está definido por el trabajador				
Razonable	El trabajo es repetitivo, pero hay la posibilidad de descansar o recuperarse con pausas establecidas o informales o rotación de puestos de trabajo.				
Pobre o deficiente	El trabajo es repetitivo, y no hay pausas establecidas ni informales, tampoco hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.				

NOM 036			
Bloquera N°:		Fecha:	
Puesto:		Trabajador:	
Tarea:			
Distancia por viaje			
Corto	10 m o menos		
Media	Entre 10 m y 30 m		
Larga	Más de 30 m		
Condiciones del equipo auxiliar			
Bueno	La mantención es programada y preventiva, y el equipo está en buen estado de mantención.		
Razonable	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas, o el equipo está en un razonable estado de mantención.		
Pobre	La mantención no está programada (no hay un sistema claro) o el equipo está en un pobre estado de mantención.		
Superficie del piso			
Bueno	Seco, limpio, a nivel, firme y en buenas condiciones (sin daño o disparejo)		
Razonable	Mayormente seco y limpio (húmedo, escombros en algunas áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o razonablemente firme bajo los pies, o malas condiciones (daños menores)		
Deficiente	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o inclinación profunda (pendiente mayor a 5°), o en muy mal estado (severamente dañado)		
Obstáculos en la altura			
Bueno	Sin obstáculos		
Razonable	Un tipo de obstáculo, pero no escalones o rampas empinadas		
Deficiente	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos		
Otros factores			
El equipo auxiliar o la carga es inestable			
La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador			
El equipo auxiliar o la carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto			
Hay malas condiciones de iluminación			
Hay temperaturas extremadamente altas, bajas u alta humedad			
Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, o			
El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre			
Bueno	No existen factores presentes		
Razonable	Un factor presente		
Deficiente	Dos o más factores presentes		
Nivel de riesgo		Puntuación	Prioridad

Anexo 6 Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN
SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo **Toaquiza Ilaquiche Leonardo Javier** con C.I. **050379212-9**, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, realizaré la tesis “RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS PARA UN SECTOR DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE BLOQUES EN EL PROCESO DE PRENSADO”, que iniciará con las visitas a campo, realización de encuestas y la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica para valorar el riesgo por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas (empuje). El objetivo tras realizar la investigación es plantear una propuesta que permita el mejoramiento de las condiciones de los puestos de trabajo. Por lo cual solicito de la manera más cordial pueda formar parte del presente proyecto de investigación. Su participación es totalmente voluntaria y la misma no conlleva ningún tipo de riesgo. La información brindada no será compartida con personas ajenas al estudio y se mantendrá en absoluta confidencialidad. Es importante que Ud. conozca que el formar parte del estudio no representa ningún tipo de retribución monetaria.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante. Yo _____, con C.I. _____, acepto libre y voluntariamente formar parte del presente estudio.

Firma del participante

Fecha

Anexo 7 Cuestionario

Autor:	Toaquiza Leonardo	Técnica de investigación:	Encuesta
Tutor:	Ing. Fernando Urrutia	Instrumento:	Cuestionario
Información	La presente encuesta tiene como objetivo recolectar información sobre las condiciones laborales y las molestias que sufre como consecuencia de realizar su trabajo. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para el desarrollo del proyecto de investigación, garantizando su estricta confidencialidad.		
Información personal			
Edad:		Sexo:	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
1. ¿Hace cuánto tiempo trabaja fabricando bloques de manera artesanal?			
a) De 1 a 6 meses	<input type="checkbox"/>	c) De 1 a 4 años	<input type="checkbox"/>
b) De 7 meses a 1 año	<input type="checkbox"/>	d) Más de 4 años	<input type="checkbox"/>
2. ¿Cuál es su horario de trabajo?			
a) Mañana	<input type="checkbox"/>	c) Noche	<input type="checkbox"/>
b) Tarde	<input type="checkbox"/>	d) Horario irregular	<input type="checkbox"/>
3. ¿Cómo valorara las exigencias físicas del puesto de trabajo?			
a) Bajas	<input type="checkbox"/>	c) Altas	<input type="checkbox"/>
b) Moderadas	<input type="checkbox"/>	d) Muy altas	<input type="checkbox"/>
4. ¿El diseño del puesto de trabajo dificulta una postura de trabajo cómoda?			
a) Si	<input type="checkbox"/>	b) No	<input type="checkbox"/>
5. ¿El espacio donde realiza su trabajo presenta condiciones ambientales y/o de iluminación inadecuadas?			
a) Nunca/menos de 30 minutos	<input type="checkbox"/>	c) Entre 2 y 4 horas	<input type="checkbox"/>
b) Entre 30 minutos y 2 horas	<input type="checkbox"/>	d) Más de 4 horas	<input type="checkbox"/>
6. ¿Durante su jornada laboral trabaja agarrando o sujetando con fuerza objetos o herramientas con la mano?			
a) Si	<input type="checkbox"/>	b) No	<input type="checkbox"/>
7. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar agarrando o sujetando con fuerza objetos o herramientas con la mano?			
a) Nunca/menos de 30 minutos	<input type="checkbox"/>	c) Entre 2 y 4 horas	<input type="checkbox"/>
b) Entre 30 minutos y 2 horas	<input type="checkbox"/>	d) Más de 4 horas	<input type="checkbox"/>
8. ¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) que atribuye a su trabajo?			
a) Si	<input type="checkbox"/>	b) No	<input type="checkbox"/>

9. En qué zona del cuerpo presenta problemas (dolor, molestia, discomfort):

Sector corporal	¿Presenta problemas (dolor, molestia, discomfort) en esta zona?	
	Si	No
Cuello, hombros y/o espalda dorsal		
Espalda lumbar		
Codos		
Manos y/o muñecas		
Piernas		
Rodillas		
Pies		

[Anexo 8](#) Tiempos para evaluación

[Anexo 9](#) Factor de frecuencia y postura

[Anexo 10](#) Evaluaciones REBA

[Anexo 11](#) Evaluaciones Check List OCRA

[Anexo 12](#) Evaluaciones NOM 036