



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**MAESTRÍA EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL CON
MENCIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

**RIESGOS ERGONÓMICOS POR CARGA FÍSICA Y SU RELACIÓN
CON LA PREVALENCIA DE TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL OPERATIVO DE LA
HACIENDA HOSTERÍA DOS CHORRERAS, CUENCA, 2026**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL
CON MENCIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

AUTOR: FRANZ MEDARDO LARA LALANGUI

DIRECTOR: PHD SERGIO FERNANDO IGLESIAS ABAD

CUENCA-ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**MAESTRÍA EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL CON
MENCIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

**RIESGOS ERGONÓMICOS POR CARGA FÍSICA Y SU RELACIÓN
CON LA PREVALENCIA DE TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL OPERATIVO DE LA
HACIENDA HOSTERÍA DOS CHORRERAS, CUENCA, 2026**

**INFORME DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL
CON MENCIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

AUTOR: FRANZ MEDARDO LARA LALANGUI

DIRECTOR: PHD SERGIO FERNANDO IGLESIAS ABAD

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Certificado del Asesor

Se certifica que:

El informe de investigación “ Riesgos ergonómicos por carga física y su relación con la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de la hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, 2026”, de autoría del Sr./a “Lara Lalangui Franz Medardo” con número de identidad 1150123444, con nacionalidad Ecuatoriano, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel o Posgrado correspondiente a Magister en Salud y Seguridad Ocupacional Mención en prevención de riesgos laborales, cumple con la caracterización y estructura (parte protocolaria y parte expositiva) y se sujeta a la normativa pertinente exigida por el Consejo de Educación Superior, CES y la Universidad Católica de Cuenca, en consecuencia se autoriza su presentación para los tramites pertinentes.

Santa Ana de los Ríos de Cuenca

Fecha 20 de septiembre de 2026



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**SERGIO FERNANDO
IGLESIAS ABAD**

Sergio Fernando Iglesias Abad, Ph.D
Asesor Científico



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ANGEL GIOVANNY
QUINDE ALVEAR**

Ing. Giovanni Quinde Alvear, PhD
Asesor Metodológico

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

FRANZ MEDARDO LARA LALANGUI portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 1150123444. Declaro ser el autor de la obra: “RIESGOS ERGONÓMICOS POR CARGA FÍSICA Y SU RELACIÓN CON LA PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL OPERATIVO DE LA HACIENDA HOSTERÍA DOS CHORRERAS, CUENCA, 2026”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 20 septiembre de 2026



F:

Franz Medardo Lara Lalangui

C.I. 1150123444

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para continuar mi formación profesional y alcanzar una nueva meta en mi vida académica.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante durante todo este proceso. Su respaldo ha sido fundamental para afrontar cada desafío y mantenerme firme en el propósito de culminar esta etapa de formación.

A la Universidad Católica de Cuenca y a los docentes de la Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional con mención en Prevención de Riesgos Laborales, por los conocimientos, experiencias y herramientas proporcionadas a lo largo de mi formación de cuarto nivel, que han contribuido significativamente a fortalecer mi desarrollo profesional.

De manera especial, agradezco a mi director de trabajo de titulación por su orientación, acompañamiento y aportes académicos durante el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, expreso mi gratitud a la Hacienda Hostería Dos Chorreras, por brindar la apertura y las facilidades necesarias para la realización de este estudio, así como a todo el personal operativo que participó voluntariamente en la investigación. Su disposición y colaboración hicieron posible la obtención de la información necesaria para alcanzar los objetivos planteados.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra manera, estuvieron presentes durante este camino y contribuyeron a la culminación de este trabajo. Cada palabra de aliento, consejo y muestra de apoyo formó parte importante de este logro.

A todos, mi más profundo agradecimiento.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, por guiar cada uno de mis pasos, brindarme fortaleza y permitirme alcanzar una meta más en mi vida personal y profesional.

A mi familia, por su amor, apoyo incondicional y confianza, por acompañarme durante este camino y motivarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A todas las personas que han formado parte de mi crecimiento y que, con sus palabras, consejos y apoyo, contribuyeron a la culminación de esta importante etapa.

Este logro representa el esfuerzo, la perseverancia y el compromiso de seguir creciendo cada día.

Resumen

Los riesgos ergonómicos por carga física constituyen un factor relevante en la aparición de síntomas musculoesqueléticos, especialmente en trabajadores que desarrollan actividades caracterizadas por posturas forzadas, movimientos repetitivos, aplicación de fuerza y manipulación manual de cargas. El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, durante el año 2026. Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, observacional, transversal y correlacional en 93 trabajadores. La exposición ergonómica se evaluó mediante los métodos Rapid Entire Body Assessment (REBA) y Rapid Upper Limb Assessment (RULA), mientras que los síntomas musculoesqueléticos se identificaron mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. El análisis estadístico incluyó procedimientos descriptivos y el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados evidenciaron que el 75,3 % de los trabajadores presentó niveles de riesgo alto o muy alto según REBA y el 72,0 % se ubicó en los niveles de actuación 3 y 4 según RULA. En los últimos 12 meses, el 93,5 % reportó síntomas musculoesqueléticos en al menos una región anatómica, siendo la región dorsal/lumbar la más afectada (59,1 %), seguida de hombro (51,6 %), cuello (48,4 %), muñeca/mano (45,2 %) y codo/antebrazo (36,6 %). Se identificó una correlación positiva, moderada y estadísticamente significativa entre la puntuación REBA y el número de regiones anatómicas con síntomas ($\rho = 0,517$; $p < 0,001$), así como entre RULA y dicha variable ($\rho = 0,519$; $p < 0,001$). Se concluye que mayores niveles de riesgo ergonómico por carga física se asociaron con una mayor presencia de síntomas musculoesqueléticos, lo que evidencia la necesidad de implementar medidas de intervención ergonómica orientadas a disminuir la exposición postural y prevenir afectaciones musculoesqueléticas en el personal operativo.

Palabras clave: ergonomía, carga física, riesgo ergonómico, síntomas musculoesqueléticos, REBA, RULA.

Abstract

Ergonomic risks related to physical workload constitute a relevant factor associated with the occurrence of musculoskeletal symptoms, particularly among workers performing tasks involving awkward postures, repetitive movements, force exertion, and manual handling of loads. The aim of this study was to analyze the relationship between ergonomic risks related to physical workload and the prevalence of musculoskeletal symptoms among operational staff at Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, during 2026. A quantitative, non-experimental, observational, cross-sectional, and correlational study was conducted involving 93 workers. Ergonomic exposure was assessed using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods, while musculoskeletal symptoms were identified using the Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire. Statistical analysis included descriptive procedures and Spearman's correlation coefficient. The results showed that 75,3% of workers presented high or very high risk levels according to REBA, while 72,0% were classified within action levels 3 and 4 according to RULA. During the previous 12 months, 93.5% reported musculoskeletal symptoms in at least one anatomical region, with the dorsal/lumbar region being the most affected (59,1%), followed by the shoulder (51,6%), neck (48,4%), wrist/hand (45,2%), and elbow/forearm (36,6%). A positive, moderate, and statistically significant correlation was identified between REBA scores and the number of anatomical regions with symptoms ($\rho = 0,517$; $p < 0,001$), as well as between RULA scores and the same variable ($\rho = 0,519$; $p < 0,001$). It is concluded that higher ergonomic risk levels related to physical workload were associated with a greater presence of musculoskeletal symptoms, highlighting the need to implement ergonomic interventions aimed at reducing postural exposure and preventing musculoskeletal health problems among operational staff.

Keywords: ergonomics, physical workload, ergonomic risk, musculoskeletal symptoms, REBA, RULA.

Índice de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN	4
1.2.1. Descripción del problema	4
1.2.2. Formulación del problema de investigación	7
1.2.3. Propuesta de solución	8
1.3. Justificación	9
1.4. Objetivos	13
1.4.1. Objetivo general	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
1.5. Hipótesis de investigación	14
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	15
2.1. Estado del arte	15
2.1.1. Contexto internacional	16
2.1.2. Contexto latinoamericano	18
2.1.3. Contexto nacional	20
2.1.4. Contexto local	22
2.2. Marco teórico	24
2.2.1. Ergonomía ocupacional	25
2.2.2. Riesgos ergonómicos por carga física	27
2.2.3. Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo	30
2.2.4. Factores biomecánicos	32
2.2.5. Factores individuales y organizacionales asociados	38
2.2.6. Métodos de evaluación ergonómica	40
2.2.7. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka	45
2.2.8. Vigilancia epidemiológica de los síntomas y trastornos musculoesqueléticos	47
2.3. Marco legal	50
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador	50
2.3.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	51
2.3.3. Reglamento del Instrumento Andino: Resolución 957	52
2.3.4. Código del Trabajo	53
2.3.5. Decreto Ejecutivo 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo	54
2.3.6. Aclaración sobre el Decreto Ejecutivo 2393	55
2.3.7. Acuerdo Ministerial MDT-2024-196	55
2.3.8. Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo: Anexo 3	56
2.3.9. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo	57
2.3.10. Normas ISO relacionadas con ergonomía y seguridad y salud en el trabajo	58
2.3.11. Aplicación del marco legal a la investigación	59

2.4. Definición conceptual de las variables	60
2.4.1. Variable independiente: riesgos ergonómicos por carga física.....	61
2.4.2. Variable dependiente: prevalencia de síntomas musculoesqueléticos.....	63
CAPÍTULO III.....	65
3. METODOLOGÍA	65
3.1. Diseño del estudio.....	65
3.1.1. Tipo de investigación	66
3.1.2. Enfoque	66
3.1.3. Diseño	67
3.1.4. Lugar y período del estudio	68
3.2. Población y muestra.....	69
3.2.1. Población.....	69
3.2.2. Muestra	69
3.2.3. Criterios de inclusión	70
3.2.4. Criterios de exclusión	71
3.3. Variables del estudio.....	72
3.3.1. Variable independiente	72
3.3.2. Variable dependiente	72
3.3.3. Operacionalización de las variables.....	73
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	74
3.4.1. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).....	75
3.4.2. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	76
3.4.3. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka	76
3.5. Procedimiento de investigación	77
3.5.1. Autorización institucional y planificación de la investigación	77
3.5.2. Socialización del estudio y consentimiento informado	78
3.5.3. Caracterización sociodemográfica y laboral de los participantes	78
3.5.4. Evaluación de los riesgos ergonómicos por carga física	78
3.5.5. Evaluación de la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos	79
3.5.6. Codificación, control de calidad y almacenamiento de los datos	80
3.5.7. Análisis estadístico y correlación de las variables.....	80
3.6. Plan de análisis estadístico	82
3.6.1. Análisis descriptivo.....	82
3.6.2. Análisis inferencial	83
3.6.3. Software estadístico	83
3.7. Aspectos éticos.....	84
3.7.1. Principios éticos de la investigación	84
3.7.2. Consentimiento informado.....	84
3.7.3. Confidencialidad y protección de los datos	84
3.7.4. Autorización institucional.....	85

CAPÍTULO IV	86
4. RESULTADOS	86
4.1. Caracterización sociodemográfica y laboral de la población	86
4.1.1. Interpretación del resultado.....	87
4.2. Evaluación de los riesgos ergonómicos por carga física	87
4.2.1. Interpretación de los resultados	89
4.3. Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos	89
4.3.1. Interpretación de los resultados	90
4.4. Relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos	91
4.4.1. Interpretación	92
CAPÍTULO V.....	93
5. PROPUESTA DE MEJORA ERGONÓMICA.....	93
5.1. Situación actual y fundamentación de la propuesta	93
5.2. Riesgos ergonómicos prioritarios identificados.....	95
5.2.1. Interpretación de la priorización	96
5.3. Propuesta de intervención ergonómica.....	97
5.3.1. Controles de ingeniería	97
5.3.2. Controles administrativos y organizacionales	98
5.3.3. Capacitación y educación ergonómica.....	99
5.3.4. Programa de pausas activas	100
5.3.5. Vigilancia de la salud musculoesquelética	101
5.3.6. Seguimiento y evaluación	102
5.4. Plan de implementación y seguimiento de la propuesta de mejora ergonómica 103	
CAPÍTULO VI	105
6. DISCUSIÓN	105
CAPÍTULO VII.....	108
7. CONCLUSIONES	108
8. Bibliografía	110
9. ANEXOS	116

Índice de Ilustraciones

Figura 1	Diagrama de flujo del procedimiento metodológico de la investigación	81
Figura 2	Evidencia fotográfica del proceso de recolección de datos en los diferentes puestos de trabajo	129

Índice de Tablas

Tabla 1	Interpretación de las puntuaciones y niveles de actuación del método REBA.....	42
Tabla 2	Interpretación de las puntuaciones y niveles de actuación del método RULA.....	44
Tabla 3	Operacionalización de las variables del estudio	73
Tabla 4	Características sociodemográficas y laborales del personal operativo evaluado (n = 93)	86
Tabla 5	Distribución de los trabajadores según los niveles de riesgo ergonómico determinados mediante REBA y RULA (N = 93).....	88
Tabla 6	Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos según región anatómica en los últimos 12 meses y últimos 7 días (N = 93)	90
Tabla 7	Relación entre las puntuaciones de riesgo ergonómico por carga física y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses (N = 93)...	91
Tabla 8	Priorización de los riesgos ergonómicos y necesidades de intervención en el personal operativo	96
Tabla 9	Medidas prioritarias de control de ingeniería para la reducción del riesgo ergonómico	97
Tabla 10	Plan de implementación y seguimiento de la propuesta de mejora ergonómica ..	103

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TME) constituyen uno de los problemas de salud ocupacional de mayor impacto a nivel mundial debido a su elevada frecuencia, su asociación con la discapacidad laboral y las importantes repercusiones económicas derivadas de la disminución de la productividad, el ausentismo y el incremento de los costos en los sistemas de salud (Sánchez-Rodríguez et al., 2024). La evidencia científica reciente demuestra que la exposición continua a factores de riesgo ergonómicos, como las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas y la aplicación de fuerza, incrementa significativamente la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas en diferentes grupos ocupacionales (Abebaw, et al., 2024)(Abebaw et al., 2024). En consecuencia, la identificación y evaluación de estos factores de riesgo se ha convertido en una prioridad para la salud y seguridad ocupacional, orientando el desarrollo de estrategias preventivas basadas en evidencia científica que permitan proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones laborales (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Desde una perspectiva epidemiológica, los trastornos musculoesqueléticos representan una carga sanitaria de gran magnitud, puesto que afectan aproximadamente a 1,71 mil millones de personas en el mundo y constituyen el principal factor contribuyente a la discapacidad global. Entre estas afecciones, el dolor lumbar ocupa una posición predominante por su frecuencia y por sus repercusiones sobre la movilidad, la capacidad funcional y la permanencia de las personas en el mercado laboral (Organización Mundial de la Salud, 2022). La presencia de dolor persistente y limitaciones del movimiento puede reducir la capacidad para ejecutar actividades ocupacionales, favorecer el ausentismo y generar retiros prematuros del trabajo, por lo que la prevención de los factores laborales que intervienen en su aparición constituye una prioridad para los sistemas de salud y seguridad ocupacional (Organización Mundial de la Salud, 2022).

Dentro del sector hotelero, el personal operativo se encuentra expuesto a exigencias físicas derivadas de la limpieza de habitaciones, el tendido de camas, el traslado de insumos, la movilización de carros, la preparación de alimentos y el mantenimiento de instalaciones. Una revisión sistemática con metaanálisis publicada en 2024 determinó que los trastornos

musculoesqueléticos presentan una elevada prevalencia entre camareras de piso y trabajadores de limpieza, y que las regiones anatómicas más afectadas son la zona lumbar, los hombros y las manos. La revisión identificó al dolor lumbar como la manifestación musculoesquelética más frecuente en estos grupos, lo que evidencia la influencia de las posturas inclinadas, las tareas repetitivas, la aplicación de fuerza y la manipulación de objetos durante la jornada laboral (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

La problemática no se limita a la presencia ocasional de molestias, sino que puede evolucionar hacia dolor persistente y reducción de la capacidad funcional. En un estudio descriptivo realizado con trabajadoras encargadas de la limpieza de habitaciones hoteleras se identificó una relación relevante entre las condiciones laborales, la carga física de las tareas y la presencia de dolor crónico, situación que puede afectar tanto el bienestar individual como la continuidad en el puesto de trabajo. Las actividades de limpieza hotelera demandan flexiones frecuentes del tronco, elevación de los miembros superiores, esfuerzos para mover mobiliario y ejecución reiterada de movimientos en tiempos limitados; por consiguiente, la acumulación de estas exposiciones puede incrementar el desgaste musculoesquelético si no existen medidas ergonómicas y organizacionales suficientes (~~Sánchez-Rodríguez C. B. A. R., 2022~~)(Sánchez-Rodríguez et al., 2022).

Las áreas de cocina y preparación de alimentos también presentan condiciones capaces de favorecer el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. En una investigación efectuada con 415 trabajadores de cocina de establecimientos del sector de la hospitalidad se observó una prevalencia anual de trastornos musculoesqueléticos del 82,7 %, mientras que la prevalencia durante los siete días anteriores a la evaluación alcanzó el 71,3 % (Abebaw et al., 2024). Entre los factores significativamente asociados se encontraron la permanencia prolongada de pie, el alcance excesivo de los brazos, la insatisfacción laboral y la ansiedad; además, los trabajadores que presentaban sintomatología musculoesquelética mostraron puntuaciones inferiores en las diferentes dimensiones de calidad de vida. Estos hallazgos demuestran que la carga física interactúa con factores personales, organizacionales y psicosociales, por lo que la evaluación preventiva debe considerar integralmente las características del puesto y del trabajador (Abebaw et al., 2024).

La evidencia más reciente sobre actividades relacionadas con la preparación y el servicio de alimentos confirma que las molestias musculoesqueléticas no corresponden a eventos aislados, sino a un problema extendido dentro de este tipo de ocupaciones. Un

metaanálisis publicado en 2026, que integró 17 estudios sobre trabajadores de restaurantes, estimó una prevalencia global combinada de síntomas musculoesqueléticos del 67,01 %, y determinó que la región lumbar presentó la mayor prevalencia anatómica, con un 50,78 % . Los autores concluyeron que la magnitud del problema justifica la implementación de intervenciones ergonómicas y de estrategias preventivas dirigidas a disminuir la exposición a posturas incómodas, repetitividad, manipulación de cargas y jornadas físicamente exigentes (Makki et al., 2026).

En Ecuador, y particularmente en la ciudad de Cuenca, se dispone de evidencia que confirma la presencia de trastornos musculoesqueléticos en el sector hotelero. Una investigación realizada en 2023 con 120 trabajadores de una empresa hotelera, distribuidos entre personal operativo y administrativo, aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado y un instrumento sobre condiciones de trabajo. En el personal operativo, el dolor de cadera fue el síntoma de mayor prevalencia durante los 12 meses anteriores, mientras que el dolor cervical fue el más frecuente durante los siete días previos; además, pertenecer al grupo operativo representó un riesgo 6,65 veces mayor de desarrollar determinadas molestias musculoesqueléticas. Los resultados evidencian que las exigencias propias de las actividades operativas hoteleras pueden producir una exposición diferenciada y superior a la experimentada por el personal administrativo (Cajamarca Cajamarca & Casa Yugcha, 2023).

Otros estudios desarrollados en Cuenca también han evidenciado niveles importantes de riesgo ergonómico en trabajadores expuestos a movimientos repetitivos y cargas físicas. En una evaluación efectuada en 59 trabajadores del área mecánica del Ministerio de Transporte y Obras Públicas mediante el método OCRA Check-List, el 83,1 % de los miembros superiores derechos y el 79,7 % de los miembros superiores izquierdos fueron clasificados dentro de un nivel de riesgo inaceptable alto. Los autores señalaron la necesidad de mejorar los puestos, establecer supervisión médica y capacitar al personal para reducir la posibilidad de desarrollar enfermedades musculoesqueléticas y ausentismo laboral. Aunque esta investigación se realizó en una actividad económica distinta, sus resultados muestran que la exposición repetitiva y la ausencia de correcciones ergonómicas constituyen problemas relevantes en el contexto laboral local (Mora Quezada & Sacta Zambrano, 2022).

Los antecedentes revisados muestran que los síntomas musculoesqueléticos presentan una alta frecuencia entre trabajadores que realizan tareas de limpieza, cocina, manipulación de materiales y otras actividades físicamente demandantes. Sin embargo, la prevalencia de estos

síntomas no debe interpretarse de manera aislada, debido a que resulta necesario determinar simultáneamente el nivel de exposición postural y analizar la posible relación entre ambas variables. En la Hacienda Hostería Dos Chorreras no se dispone de una evaluación integral que combine la aplicación de los métodos REBA y RULA con el Cuestionario Nórdico Estandarizado para estudiar específicamente los riesgos ergonómicos por carga física y la sintomatología musculoesquelética en el personal operativo durante 2026. En consecuencia, la presente investigación busca generar evidencia institucional que permita establecer la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos, identificar las condiciones de trabajo que requieren atención prioritaria y fundamentar medidas de prevención e intervención ergonómica.

1.2. PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Descripción del problema

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo constituyen un problema prioritario de salud ocupacional por su elevada frecuencia, su contribución a la discapacidad y sus repercusiones sobre la capacidad funcional de la población trabajadora. Estas afecciones pueden comprometer músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios y estructuras de soporte, manifestándose mediante dolor, rigidez, disminución de la movilidad y limitaciones para ejecutar actividades laborales y cotidianas. A escala mundial, aproximadamente 1,71 mil millones de personas presentan algún tipo de afección musculoesquelética, siendo el dolor lumbar una de las principales causas de discapacidad y restricción funcional (Organización Mundial de la Salud, 2022). La magnitud de este problema evidencia la necesidad de identificar oportunamente las condiciones laborales que pueden favorecer su aparición o agravamiento.

En el ámbito ocupacional, el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos suele relacionarse con la exposición repetida o prolongada a factores de carga física, entre ellos las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la aplicación de fuerza, el levantamiento y transporte de cargas, la permanencia prolongada de pie y la insuficiencia de periodos de recuperación. Cuando estas exigencias superan la capacidad funcional del trabajador o se mantienen durante una parte importante de la jornada, pueden producir fatiga, dolor y sobrecarga biomecánica en diferentes regiones corporales. En trabajadores de cocina del sector de la hospitalidad se ha identificado que la permanencia prolongada de pie y el alcance excesivo

de los miembros superiores se asocian significativamente con la presencia de trastornos musculoesqueléticos (Abebaw et al., 2024).

El sector hotelero presenta características operativas que pueden incrementar la exposición a estos factores. Las actividades de limpieza de habitaciones, tendido de camas, lavado, cocina, bodega, mantenimiento, jardinería y movilización de insumos requieren adoptar posiciones incómodas, efectuar movimientos repetitivos y manipular objetos o equipos durante periodos prolongados. Una revisión sistemática con metaanálisis determinó una elevada prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre camareras de piso y personal de limpieza, con afectación predominante de la región lumbar, los hombros y las manos (Sánchez-Rodríguez et al., 2024). Estos hallazgos demuestran que las tareas operativas hoteleras no deben considerarse actividades de baja exigencia física, debido a que incluyen demandas biomecánicas capaces de comprometer progresivamente la salud musculoesquelética.

La carga física de las tareas hoteleras puede incrementarse cuando el trabajo se realiza con restricciones de tiempo, alta demanda de servicio, insuficiencia de pausas, herramientas inadecuadas o puestos que no se ajustan a las características antropométricas de los trabajadores. En el caso de las camareras de piso, las tareas de limpieza implican flexiones y rotaciones frecuentes del tronco, elevación de brazos, desplazamiento de mobiliario, empuje de carros y movimientos reiterados de las extremidades superiores. La evidencia ha mostrado que estas condiciones se relacionan con dolor crónico y con afectaciones en la capacidad funcional de las trabajadoras de limpieza hotelera (~~Sánchez-Rodríguez C. B. A. R., 2022~~)(Sánchez-Rodríguez et al., 2022). Por lo tanto, la presencia de síntomas musculoesqueléticos no solo representa un problema de salud individual, sino también una condición vinculada a dificultades en el desempeño laboral, la continuidad en el puesto y la calidad del servicio.

Las actividades desarrolladas en las áreas de cocina también pueden generar una carga física relevante. En un estudio efectuado con personal de cocina es establecimientos de hospitalidad se registró una prevalencia anual de síntomas musculoesqueléticos del 82,7 % y una prevalencia durante los siete días anteriores del 71,3 %. Asimismo, la presencia de estos trastornos se relacionó con una reducción de la calidad de vida en sus diferentes dimensiones (Abebaw et al., 2024). Estos resultados sugieren que la exposición laboral puede tener repercusiones que trascienden el puesto de trabajo, afectando el bienestar físico, psicológico y social de los trabajadores.

En el contexto ecuatoriano existe evidencia de que el personal operativo hotelero presenta una mayor probabilidad de referir molestias musculoesqueléticas en comparación con el personal dedicado a funciones administrativas. En una investigación realizada en una empresa hotelera de Cuenca, con participación de 120 trabajadores, se identificó una frecuencia importante de molestias en distintas regiones corporales y se determinó que pertenecer al grupo operativo representó un riesgo mayor de presentar determinados síntomas musculoesqueléticos (Cajamarca Cajamarca & Casa Yugcha, 2023). Este antecedente es especialmente relevante porque demuestra que la problemática también se encuentra presente en el entorno local y que las características de los puestos operativos pueden influir en la aparición de molestias musculoesqueléticas.

La Hacienda Hostería Dos Chorreras desarrolla sus actividades en el Parque Nacional Cajas, bajo condiciones geográficas y climáticas particulares. Su personal operativo asume responsabilidades vinculadas con limpieza, alojamiento, cocina, mantenimiento, áreas exteriores, movilización de insumos y atención de servicios. Estas funciones pueden demandar posturas mantenidas o forzadas, desplazamientos frecuentes, manipulación manual de objetos, aplicación de fuerza y repetición de movimientos. Sin embargo, hasta el momento de plantearse esta investigación, no se dispone de una evaluación institucional integral que determine simultáneamente el nivel de riesgo postural y la prevalencia de sintomatología musculoesquelética en este grupo de trabajadores.

La ausencia de esta información limita la posibilidad de establecer cuáles son las tareas, áreas y puestos con mayor exposición ergonómica y cuáles son las regiones corporales que presentan mayor frecuencia de molestias. También dificulta priorizar medidas preventivas sustentadas en resultados objetivos, puesto que la percepción general de que una actividad es físicamente exigente no sustituye la aplicación sistemática de métodos de evaluación ergonómica. Para comprender adecuadamente el problema se requiere evaluar tanto la exposición a la carga física como la presencia de síntomas musculoesqueléticos y examinar la asociación estadística entre ambas variables.

En este sentido, los métodos Rapid Entire Body Assessment —REBA— y Rapid Upper Limb Assessment —RULA— permiten valorar la exposición postural durante la ejecución de las tareas y clasificar el nivel de riesgo y la necesidad de intervención. Por su parte, el Cuestionario Nórdico Estandarizado permite identificar la presencia de molestias musculoesqueléticas en diferentes regiones anatómicas. La aplicación combinada de estos

instrumentos permitirá obtener una visión más completa de la situación, al integrar la observación técnica de las posturas con la información proporcionada por el personal operativo.

Por consiguiente, el problema central de la investigación radica en el desconocimiento del nivel de exposición a riesgos ergonómicos por carga física y de su relación con la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras durante 2026. Esta brecha de información impide contar con una base técnica suficiente para reconocer las condiciones más críticas, establecer prioridades preventivas y orientar futuras acciones de mejora ergonómica.

1.2.2. Formulación del problema de investigación

En la Hacienda Hostería Dos Chorreras, las actividades desarrolladas por el personal operativo comprenden tareas que pueden implicar posturas forzadas o mantenidas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y objetos, desplazamientos frecuentes, aplicación de fuerza y permanencia prolongada de pie. Estas exigencias físicas pueden variar según el área, el puesto y la naturaleza de la actividad ejecutada, por lo que no todos los trabajadores presentan necesariamente el mismo nivel de exposición ergonómica. Sin embargo, al no contarse con una evaluación sistemática que caracterice dichas condiciones, se desconoce cuáles son las tareas que generan mayor carga física y qué trabajadores se encuentran expuestos a los niveles de riesgo más elevados.

De manera paralela, tampoco se dispone de información institucional suficiente sobre la frecuencia, localización anatómica de las molestias musculoesqueléticas presentes en el personal operativo. Esta ausencia de datos dificulta analizar si existe asociación entre los síntomas referidos por los trabajadores guardan relación con las posturas y exigencias biomecánicas propias de sus actividades laborales, o si se distribuyen de manera independiente de los niveles de exposición identificados. Por esta razón, resulta necesario estudiar ambas dimensiones de forma conjunta: por una parte, los riesgos ergonómicos derivados de la carga física y, por otra, la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos.

El problema de investigación se concentra, por tanto, en el desconocimiento de la relación existente entre el nivel de riesgo ergonómico por carga física y la presencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, durante el año 2026. Esta relación deberá analizarse mediante procedimientos estandarizados que permitan valorar objetivamente las posturas adoptadas durante el trabajo,

identificar las regiones corporales afectadas mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado y analizar su relación con los niveles de riesgo ergonómico.

La aplicación de los métodos REBA y RULA permitirá clasificar el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos por carga física presentes en las tareas desarrolladas por el personal operativo. De manera complementaria, el Cuestionario Nórdico Estandarizado permitirá identificar la presencia y localización anatómica de los trastornos musculoesqueléticos reportados por los trabajadores. La integración de los resultados obtenidos mediante estos tres instrumentos hará posible examinar si el personal expuesto a niveles más altos de riesgo ergonómico refiere también una mayor cantidad de regiones corporales afectadas. A partir de la integración de estos resultados será posible analizar si los trabajadores con niveles más altos de riesgo ergonómico presentan también una mayor frecuencia de molestias musculoesqueléticas.

En consecuencia, la formulación del problema orienta la investigación hacia la determinación de la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de la institución. El estudio no pretende demostrar causalidad directa, debido a su diseño transversal y correlacional, sino evaluar la asociación estadística entre las puntuaciones finales de los métodos REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos autorreportados, con el propósito de reconocer patrones de exposición y afectación, identificar áreas o tareas prioritarias y generar una base técnica para futuras intervenciones preventivas.

1.2.3. Propuesta de solución

La investigación se orientó a evaluar los riesgos ergonómicos por carga física y su relación con la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Para ello, se realizó la evaluación ergonómica mediante los métodos REBA y RULA, lo que permitió identificar y clasificar los niveles de riesgo asociados con las posturas adoptadas, la aplicación de fuerza, la manipulación de cargas y otras exigencias biomecánicas presentes durante la ejecución de las actividades laborales.

De manera complementaria, se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado para determinar la presencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados en las diferentes regiones anatómicas, considerando los períodos correspondientes a los últimos 12 meses y los

últimos 7 días. La información obtenida permitió caracterizar la distribución de la sintomatología musculoesquelética en la población estudiada, sin establecer diagnósticos clínicos de enfermedad musculoesquelética.

Posteriormente, se analizó la relación entre las puntuaciones obtenidas mediante REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses. Para este propósito se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, con un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

Con base en los hallazgos obtenidos, se elaboró una propuesta de mejora ergonómica orientada a priorizar los riesgos identificados y establecer medidas de intervención dirigidas a reducir la exposición a factores de carga física. La propuesta contempla medidas de control de ingeniería, acciones organizativas, capacitación y mecanismos de seguimiento, de acuerdo con las necesidades identificadas en el personal operativo.

De esta manera, la propuesta de solución integra la evaluación objetiva del riesgo ergonómico, la identificación de síntomas musculoesqueléticos y el análisis estadístico de su relación, proporcionando una base técnica para la implementación de medidas preventivas orientadas al mejoramiento de las condiciones de trabajo.

1.3. Justificación

La presente investigación se justifica por la magnitud de los trastornos musculoesqueléticos y por sus repercusiones sobre la salud, la funcionalidad y la capacidad laboral. Estas afecciones constituyen uno de los principales problemas de salud pública a escala mundial, pues aproximadamente 1,71 mil millones de personas viven con alguna condición musculoesquelética y este grupo de enfermedades representa el principal contribuyente a la discapacidad global. Además de producir dolor y limitaciones de la movilidad, pueden reducir la capacidad de las personas para trabajar, participar socialmente y mantener niveles adecuados de bienestar (Organización Mundial de la Salud, 2022). Por consiguiente, su estudio en poblaciones laboralmente expuestas resulta necesario para reconocer oportunamente las condiciones que pueden contribuir a su aparición, persistencia o agravamiento.

La relevancia sanitaria de la investigación se fortalece al considerar que la región lumbar es una de las zonas corporales más afectadas por las condiciones musculoesqueléticas. En 2020, la lumbalgia afectó aproximadamente a 619 millones de personas en el mundo y se mantiene como la principal causa global de discapacidad; asimismo, se relaciona con

limitaciones para ejecutar actividades laborales, pérdida de productividad y una considerable carga económica para las personas y la sociedad (Organización Mundial de la Salud, 2023). Debido a que numerosas actividades operativas implican flexión del tronco, posturas mantenidas, aplicación de fuerza y manipulación de objetos, la evaluación de la carga física adquiere especial importancia en la prevención de molestias lumbares y de otras regiones corporales.

Desde la perspectiva ocupacional, el sector hotelero concentra actividades físicamente demandantes que pueden ser subestimadas por no desarrollarse en entornos industriales tradicionales. La limpieza de habitaciones y áreas comunes, el tendido de camas, la preparación de alimentos, el transporte de insumos, el mantenimiento, la jardinería y la organización de espacios requieren movimientos repetitivos, alcances, inclinaciones del tronco, permanencia prolongada de pie y manipulación manual de objetos. Una revisión sistemática con metaanálisis que incluyó 19 estudios identificó una elevada presencia de trastornos musculoesqueléticos entre camareras de piso y personal de limpieza; además, el Cuestionario Nórdico Estandarizado fue el instrumento utilizado con mayor frecuencia para evaluar la sintomatología musculoesquelética en estas poblaciones (Sánchez-Rodríguez et al., 2024). Esta evidencia confirma que el personal hotelero constituye una población pertinente para el desarrollo de investigaciones ergonómicas.

La justificación del estudio también se sustenta en la evidencia disponible para las áreas de cocina y preparación de alimentos. Una investigación desarrollada con trabajadores de cocina del sector de la hospitalidad encontró una prevalencia anual de trastornos musculoesqueléticos del 82,7 % y una prevalencia durante los siete días anteriores a la evaluación del 71,3 %. Entre los factores asociados se encontraron la permanencia prolongada de pie y el alcance excesivo de los miembros superiores, mientras que la presencia de sintomatología musculoesquelética se relacionó con una menor calidad de vida (Abebaw et al., 2024). Estos resultados evidencian que las consecuencias de la exposición ergonómica pueden trascender el malestar temporal y afectar el bienestar general, el desempeño y la continuidad laboral.

En la Hacienda Hostería Dos Chorreras, el personal operativo desarrolla actividades vinculadas con cocina, limpieza, alojamiento, mantenimiento, jardinería, bodega, transporte de insumos y atención de servicios. La naturaleza de estas funciones puede generar diferentes niveles de exposición a posturas forzadas, movimientos repetitivos, aplicación de fuerza,

manipulación manual de objetos y permanencia prolongada de pie. Sin embargo, la institución no dispone de una evaluación integral que permita establecer objetivamente cuáles son las tareas con mayor riesgo ergonómico ni cuál es la frecuencia de la sintomatología musculoesquelética en sus trabajadores operativos. Esta ausencia de información limita la priorización de acciones preventivas y dificulta que las decisiones institucionales se fundamenten en resultados obtenidos directamente en los puestos de trabajo.

La investigación presenta una justificación metodológica porque integrará dos formas complementarias de obtener información. Por una parte, los métodos REBA y RULA permitirán observar y clasificar la exposición postural durante la ejecución de las tareas; por otra, el Cuestionario Nórdico Estandarizado permitirá identificar la presencia y distribución anatómica de síntomas musculoesqueléticos reportados por los trabajadores. Esta combinación evitará que la evaluación se limite únicamente a observar posturas o, en sentido contrario, a registrar molestias sin analizar las condiciones físicas presentes en el trabajo. La integración de los resultados facilitará el estudio de la relación entre la exposición ergonómica y la prevalencia de sintomatología musculoesquelética.

El método REBA resulta pertinente porque fue desarrollado como una herramienta de campo para analizar posturas del cuerpo completo y responder a situaciones laborales caracterizadas por posturas impredecibles o variables, particularmente frecuentes en actividades de servicios (Hignett & McAtamney, 2000). Esta característica favorece su aplicación en tareas de mantenimiento, jardinería, limpieza, movilización de materiales y otras funciones en las que el trabajador modifica continuamente la posición del tronco, las piernas y los miembros superiores. Su utilización permitirá clasificar el nivel de riesgo y establecer la necesidad de intervención en las actividades seleccionadas.

De manera complementaria, RULA permite efectuar una evaluación rápida de las posturas del cuello, el tronco y las extremidades superiores, considerando además el uso muscular y las cargas externas experimentadas durante la tarea. Su sistema de puntuación genera niveles de acción que orientan sobre la necesidad de investigar y modificar las condiciones de trabajo (McAtamney & Corlett, 1993). Por esta razón, el método será especialmente útil para analizar tareas con participación relevante de brazos, antebrazos y muñecas, como la preparación de alimentos, el lavado, la limpieza de superficies y otras actividades repetitivas.

El Cuestionario Nórdico Estandarizado complementará la evaluación observacional al proporcionar información sobre la presencia de síntomas en diferentes regiones corporales. Este instrumento fue diseñado específicamente para el análisis de síntomas musculoesqueléticos en contextos ergonómicos y de salud ocupacional, puede administrarse directamente o mediante entrevista y cuenta con antecedentes de confiabilidad aceptable (Kuorinka et al., 1987). Su aplicación permitirá determinar la frecuencia de molestias según la región anatómica y los periodos de referencia contemplados por el cuestionario, aportando los datos requeridos para analizar la variable dependiente del estudio.

La investigación posee, además, una justificación práctica e institucional, puesto que sus resultados permitirán identificar áreas, tareas y segmentos corporales que requieran atención prioritaria. A partir de la información obtenida podrán plantearse medidas como la adecuación de herramientas y superficies de trabajo, modificación de alturas y alcances, reorganización de actividades, rotación de tareas, establecimiento de pausas de recuperación, capacitación ergonómica y fortalecimiento de la vigilancia de la salud musculoesquelética. Las recomendaciones no se formularán de manera general o anticipada, sino que se ajustarán a los niveles de riesgo y a los patrones de sintomatología identificados en la población estudiada.

Desde el punto de vista social, la investigación busca contribuir a la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores. La detección temprana de condiciones ergonómicas desfavorables puede facilitar la implementación de medidas preventivas antes de que las molestias se asocien con limitaciones persistentes, ausentismo, disminución de la capacidad laboral o necesidad de rehabilitación. Asimismo, mejorar las condiciones de trabajo puede relacionarse con mejoras en la satisfacción, la continuidad laboral y el desempeño de las personas, vinculándose potencialmente con beneficios tanto para los trabajadores como para la organización.

La pertinencia legal y preventiva del estudio se relaciona con las obligaciones de los empleadores en materia de seguridad y salud en el trabajo. En Ecuador, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo expedido mediante el Decreto Ejecutivo número 255 es de aplicación obligatoria para empleadores y trabajadores y busca fortalecer la prevención, la protección de la salud, la capacitación y la gestión de las condiciones laborales (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024). En este contexto, la evaluación de los riesgos ergonómicos y la formulación de medidas preventivas representan acciones coherentes con el

deber institucional de identificar, evaluar y controlar los factores que pueden asociarse con afectaciones a la salud de los trabajadores.

La investigación también se justifica por su aporte científico y académico. Permitirá generar evidencia específica sobre una población operativa hotelera ubicada en Cuenca y expuesta a condiciones laborales y ambientales particulares. Los resultados podrán compararse con investigaciones nacionales e internacionales, contribuirán a ampliar el conocimiento sobre los síntomas musculoesqueléticos en el sector de la hospitalidad y servirán como referencia para futuros estudios realizados en hoteles, hosterías, restaurantes u organizaciones con actividades similares. Además, el estudio fortalecerá la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en la Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional, al vincular la evaluación ergonómica con el análisis epidemiológico de la sintomatología musculoesquelética.

Finalmente, la investigación es viable porque se desarrollará en una población institucional accesible, mediante instrumentos estandarizados que no requieren procedimientos invasivos ni equipos clínicos complejos. REBA y RULA pueden aplicarse a través de la observación estructurada de las tareas, mientras que el Cuestionario Nórdico permite recoger información directamente de los trabajadores. La disponibilidad de estos instrumentos, el acceso a los puestos operativos y la posibilidad de coordinar la recolección de datos con la institución favorecen la ejecución del estudio durante 2026. En consecuencia, la investigación se encuentra justificada por su relevancia sanitaria, ocupacional, metodológica, práctica, social, legal, científica e institucional.

1.4.Objetivos

Los objetivos de la presente investigación orientan el desarrollo del estudio y permiten establecer las acciones necesarias para analizar la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. En este sentido, el objetivo general define el propósito principal de la investigación, mientras que los objetivos específicos describen las etapas necesarias para alcanzar dicho propósito mediante la identificación, evaluación y análisis de las variables objeto de estudio.

1.4.1. Objetivo general

Analizar la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, durante el año 2026.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los riesgos ergonómicos por carga física presentes en las actividades desarrolladas por el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras mediante la aplicación de los métodos REBA y RULA.
- Determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado.
- Establecer la relación entre los niveles de riesgo ergonómico por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras.

1.5. Hipótesis de investigación

La presente investigación parte del supuesto de que existe una relación entre la exposición a riesgos ergonómicos por carga física y la presencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. En consecuencia, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis de investigación (H_i)

Existe una relación estadísticamente significativa entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, durante el año 2026.

Hipótesis nula (H₀)

No existe una relación estadísticamente significativa entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, durante el año 2026.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Estado del arte

El estado del arte permite examinar el conocimiento científico reciente relacionado con los riesgos ergonómicos por carga física y la presencia de síntomas musculoesqueléticos en diferentes poblaciones trabajadoras. Su finalidad no consiste únicamente en enumerar investigaciones previas, sino en comparar sus enfoques metodológicos, poblaciones, instrumentos, resultados y principales limitaciones, con el propósito de identificar los avances alcanzados y los vacíos que justifican el desarrollo del presente estudio. Para esta revisión se priorizaron investigaciones publicadas entre 2022 y 2026, con especial atención a los trabajadores del sector hotelero, servicios de limpieza, cocinas, actividades operativas y ocupaciones físicamente demandantes.

La producción científica reciente evidencia que los síntomas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo poseen un origen multifactorial. Su aparición no depende exclusivamente de una postura inadecuada aislada, sino de la interacción entre posturas forzadas, movimientos repetitivos, aplicación de fuerza, manipulación de objetos, permanencia prolongada de pie, duración de la exposición, ritmo de trabajo, características de las herramientas y organización de las actividades. A estos factores se suman condiciones individuales y psicosociales que pueden modificar la percepción, aparición o persistencia de las molestias. En consecuencia, las investigaciones contemporáneas recomiendan integrar la evaluación objetiva de la exposición ergonómica con instrumentos que recojan los síntomas percibidos por los trabajadores (Sánchez-González, 2026).

En el sector hotelero, las tareas operativas presentan una diversidad considerable. El personal puede desarrollar actividades de limpieza de habitaciones y zonas comunes, tendido de camas, movilización de ropa, traslado de insumos, preparación de alimentos, lavado de utensilios, mantenimiento, jardinería y organización de espacios. Estas funciones exigen diferentes combinaciones de carga estática y dinámica y pueden comprometer simultáneamente la columna vertebral, los hombros, los brazos, las muñecas y los miembros inferiores. La literatura reciente reconoce a las camareras de piso, trabajadores de limpieza y personal de cocina como grupos especialmente expuestos, aunque también señala que las diferencias

existentes entre puestos dificultan generalizar los resultados de una sola ocupación a todo el personal de un establecimiento hotelero (Abebaw et al., 2024; Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Desde el punto de vista metodológico, los estudios revisados muestran que el Cuestionario Nórdico Estandarizado continúa siendo uno de los instrumentos más utilizados para identificar síntomas musculoesqueléticos según la región anatómica y el periodo de referencia. No obstante, al tratarse de un cuestionario de autor reporte, sus resultados representan la presencia percibida de molestias y no un diagnóstico clínico. Para evaluar la exposición postural, las investigaciones incorporan métodos observacionales como REBA y RULA, los cuales clasifican el riesgo y la necesidad de actuación. La combinación de una evaluación observacional con el registro de síntomas permite estudiar la correspondencia entre las exigencias físicas de las tareas y las manifestaciones reportadas por los trabajadores (Rathod, 2024; Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

La revisión de los antecedentes también evidencia una limitación recurrente: gran parte de las investigaciones posee un diseño transversal. Este diseño resulta adecuado para estimar prevalencias y explorar asociaciones, pero no permite confirmar por sí solo una relación causal o determinar si la exposición precedió necesariamente al síntoma. Asimismo, algunos estudios emplean muestras pequeñas, seleccionadas por conveniencia o pertenecientes a un único establecimiento, lo que reduce la posibilidad de generalizar sus resultados. Estas consideraciones deberán tenerse presentes al interpretar los hallazgos de la presente investigación y al utilizar expresiones como “relación” o “asociación”, evitando afirmar causalidad directa.

2.1.1. Contexto internacional

En el contexto internacional, una de las contribuciones más relevantes corresponde a la revisión sistemática con metaanálisis realizada por Sánchez-Rodríguez et al. (2024), cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos según la región anatómica entre camareras de piso y trabajadores de limpieza. La revisión incluyó 19 estudios y el metaanálisis reunió información de 2.299 participantes. El Cuestionario Nórdico Estandarizado fue el instrumento empleado con mayor frecuencia en los estudios seleccionados, lo que confirma su utilización extendida para la identificación de síntomas musculoesqueléticos en ocupaciones de limpieza (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Los resultados agrupados de esa revisión mostraron que la región lumbar fue la zona anatómica con mayor prevalencia de molestias, con un valor estimado del 53,9 %, seguida de los hombros, con el 41,4 %, y las muñecas o manos, con el 40,1 %. Los autores concluyeron que aproximadamente uno de cada dos trabajadores de limpieza o camareras de piso presentaba dolor lumbar. Estos resultados son especialmente importantes para el sector hotelero porque las actividades de limpieza incluyen inclinación repetida del tronco, alcances, empuje y arrastre de equipos, manipulación de ropa y adopción de posiciones incómodas durante el arreglo de camas y la limpieza de superficies (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Una revisión sistemática y metaanálisis publicada en 2026 profundizó específicamente en las condiciones de salud relacionadas con el trabajo de las camareras de piso. La investigación incluyó ocho estudios y encontró que todos reportaban una elevada presencia de trastornos musculoesqueléticos. La prevalencia agrupada durante los últimos 12 meses alcanzó el 73,0 % para la región lumbar, el 54,7 % para muñecas y manos, el 48,2 % para los hombros y el 40,1 % para el cuello. Aunque los autores advirtieron una heterogeneidad considerable entre los estudios, los resultados confirman que la carga musculoesquelética continúa siendo un problema central en esta ocupación (Sánchez-González, 2026).

La revisión de 2026 identificó asociaciones entre los síntomas musculoesqueléticos y factores como la carga biomecánica, los movimientos repetitivos, la organización del trabajo, las condiciones psicosociales, el número de camas realizadas durante la jornada, la falta de capacitación y la baja satisfacción laboral. Este hallazgo amplía la comprensión del problema, pues demuestra que las intervenciones no deberían limitarse a recomendar posturas correctas, sino que también deben considerar el volumen de trabajo, la distribución de tareas, los tiempos de recuperación, la capacitación y el apoyo organizacional (Sánchez-González, 2026).

En trabajadores de cocina de la industria hotelera, Abebaw et al. (2024) desarrollaron un estudio transversal en Bahir Dar, Etiopía. La investigación incluyó inicialmente 422 participantes y obtuvo información válida de 415 trabajadores. Para identificar los síntomas musculoesqueléticos se utilizó el Cuestionario Nórdico Estandarizado administrado mediante entrevista, mientras que la calidad de vida fue evaluada mediante el cuestionario SF-36. Esta metodología permitió analizar no solo la prevalencia, sino también los factores asociados y las repercusiones de las molestias en la vida de los trabajadores (Abebaw et al., 2024).

Los autores encontraron una prevalencia de síntomas musculoesqueléticos del 82,7 % durante los 12 meses anteriores y del 71,3 % durante los siete días previos al estudio. Entre los

factores relacionados con la sintomatología se identificaron la permanencia prolongada de pie y los alcances excesivos de las extremidades superiores. Asimismo, la presencia de molestias se asoció con una reducción de la calidad de vida, lo que demuestra que los efectos de la exposición física pueden trascender el dolor y repercutir en el bienestar, la funcionalidad y el desempeño laboral (Abebaw et al., 2024).

La investigación desarrollada por Rathod y Desai (2024) aporta evidencia específica sobre la evaluación postural mediante REBA en trabajadores de limpieza. El estudio incluyó 95 personas pertenecientes a instituciones educativas y hospitalarias y evaluó actividades como barrer, trapear, limpiar superficies y recoger residuos. Los resultados mostraron niveles de riesgo ergonómico entre medio y alto, lo que indicó la necesidad de implementar intervenciones como capacitación, periodos de descanso, corrección de posturas y mejoramiento del diseño de las herramientas (Rathod, 2024).

Un aspecto relevante del estudio anterior fue que las correlaciones entre los resultados de REBA y variables como edad, índice de masa corporal y experiencia laboral fueron débiles. Este resultado sugiere que un nivel elevado de exposición postural no siempre puede explicarse por las características individuales del trabajador, sino que puede depender principalmente de la configuración de la tarea y de las condiciones del puesto. Por tanto, la prevención debe priorizar la modificación del trabajo y no atribuir la aparición de las molestias únicamente a factores personales (Rathod, 2024).

En conjunto, los antecedentes internacionales muestran coincidencias importantes. Primero, la columna lumbar, los hombros, el cuello y las muñecas o manos se encuentran entre las regiones más afectadas. Segundo, la limpieza y la preparación de alimentos combinan posturas forzadas, repetitividad, alcances, manipulación de objetos y ortostatismo prolongado. Tercero, el Cuestionario Nórdico constituye una herramienta frecuente para medir los síntomas autorreportados, mientras que los métodos observacionales permiten valorar la exposición. Finalmente, los resultados destacan la necesidad de estudiar cada puesto y tarea, debido a que la expresión del riesgo varía según las características particulares de la actividad.

2.1.2. Contexto latinoamericano

En América Latina, la investigación desarrollada por Luz et al. (2024) en trabajadores brasileños de limpieza hospitalaria constituye un antecedente relevante por la similitud existente entre sus tareas y las actividades de limpieza realizadas en establecimientos hoteleros.

Los autores emplearon un diseño de métodos mixtos con 149 trabajadores, combinando observación directa, registros fotográficos, cuestionarios y grupos de convergencia. Esta integración permitió analizar tanto las condiciones físicas del trabajo como la experiencia expresada por los participantes (Luz et al., 2024)

Los resultados identificaron una exposición multifactorial caracterizada por posturas incómodas, movimientos repetitivos, permanencia prolongada de pie y utilización de equipos que no se ajustaban a las necesidades psicofisiológicas de los trabajadores. Las molestias predominaron en la columna lumbar, tobillos o pies, muñecas o manos, columna torácica y hombros. Además, los autores señalaron que los factores psicosociales influían sobre la exposición y la percepción del dolor, evidenciando que el riesgo ergonómico debe analizarse como un fenómeno que incluye componentes físicos y organizacionales (Luz et al., 2024).

La investigación brasileña también permitió desarrollar colectivamente recomendaciones de mejora y un programa de educación continua. Este elemento resulta significativo porque muestra que el diagnóstico ergonómico debe conducir a acciones concretas, construidas con la participación de los trabajadores. La capacitación, el rediseño de las herramientas, la reorganización de las actividades y la revisión de las condiciones de trabajo pueden complementarse para reducir la exposición, en lugar de implementar medidas aisladas centradas únicamente en el comportamiento individual (Luz et al., 2024).

En Colombia, Ibarra-Villanueva (2024) realizó un estudio exploratorio dirigido a caracterizar los síntomas musculoesqueléticos y las condiciones ergonómicas en trabajadores de micro y pequeñas empresas. Este antecedente es pertinente porque muchas organizaciones de servicios en la región presentan restricciones relacionadas con recursos técnicos, vigilancia ocupacional y acceso a evaluaciones ergonómicas especializadas. El estudio destacó la necesidad de reconocer las exposiciones presentes en organizaciones pequeñas y de formular medidas adaptadas a sus características operativas, en lugar de trasladar automáticamente soluciones diseñadas para grandes industrias (Ibarra-Villanueva, 2024)

La evidencia latinoamericana señala que los trastornos musculoesqueléticos deben interpretarse dentro de las condiciones sociales y organizacionales propias de la región. La insuficiente adaptación de herramientas, la limitada capacitación ergonómica, la repetición de tareas, las jornadas físicamente exigentes y la escasa sistematización de la vigilancia pueden favorecer la permanencia de las exposiciones. Al mismo tiempo, los estudios muestran un crecimiento en la utilización de cuestionarios de síntomas, observación de tareas y métodos

mixtos para comprender el problema desde diferentes perspectivas (Ibarra-Villanueva, 2024; Luz et al., 2024).

Aunque los antecedentes latinoamericanos seleccionados no siempre se desarrollaron dentro de hoteles, sus resultados son transferibles de manera analítica —no automática— a las tareas operativas de limpieza, mantenimiento y servicios. La similitud se encuentra en la exposición a inclinaciones del tronco, movimientos repetitivos, alcances, trabajo de pie y utilización de herramientas manuales. No obstante, la dinámica de los establecimientos hoteleros incorpora particularidades como la variación de la demanda, la atención simultánea a huéspedes, el trabajo por turnos y la necesidad de completar tareas dentro de tiempos determinados, por lo que es necesario generar evidencia específica dentro de este sector.

2.1.3. Contexto nacional

En Ecuador, Noroña Salcedo y Navarrete Arboleda estudiaron la relación entre factores de riesgo ergonómico y sintomatología musculoesquelética en una muestra de 95 servidores policiales administrativos y operativos. La investigación empleó un diseño no experimental, transversal, descriptivo y correlacional, y utilizó conjuntamente el Cuestionario Nórdico Estandarizado, RULA y REBA. Este antecedente es metodológicamente relevante porque demuestra la aplicación nacional de la misma combinación principal de instrumentos seleccionada para la presente investigación (Noroña Salcedo & Navarrete Arboleda, 2024).

El empleo conjunto de REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico permite diferenciar dos componentes relacionados, pero conceptualmente distintos. Los métodos observacionales clasifican la exposición postural en tareas determinadas, mientras que el cuestionario recoge la presencia de síntomas experimentados por las personas. Esta diferenciación es fundamental para la presente investigación, puesto que evita interpretar la puntuación de riesgo como si fuera un diagnóstico y permite analizar estadísticamente la relación entre exposición y sintomatología (Noroña Salcedo & Navarrete Arboleda, 2024).

Arteaga-Rubio y Quinde-Alvear (2024) evaluaron los riesgos ergonómicos y las posibles condiciones musculoesqueléticas en 16 trabajadores operativos de una camaronera ecuatoriana. Los autores aplicaron REBA, NIOSH y OCRA para analizar distintas exigencias ergonómicas, junto con el Cuestionario Nórdico para identificar síntomas musculoesqueléticos. Aunque el sector económico es diferente al hotelero, el estudio demuestra la utilidad de seleccionar el método de evaluación según la naturaleza de la tarea y complementarlo con

información proporcionada directamente por los trabajadores (Arteaga-Rubio & Quinde-Alvear, 2024).

En el sector hotelero ecuatoriano, Yanangómez Calderón y Kashijint Moreno (2024) evaluaron a camareros de piso y trabajadores del área de Steward de un hotel de Guayaquil. Se estudiaron 13 camareros de piso y ocho trabajadores de Steward mediante una identificación inicial de peligros, el Cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método REBA. Los resultados mostraron una valoración muy alta del peligro ergonómico para los trabajadores de Steward y un nivel medio para los camareros de piso, lo que llevó a recomendar la implementación inmediata de medidas de control (Yanangómez Calderón & Kashijint Moreno, 2024).

Este antecedente resulta particularmente cercano a la presente investigación porque incluye dos áreas operativas frecuentes en la hotelería: limpieza de habitaciones y lavado o manejo de utensilios. Sin embargo, su muestra reducida y su alcance descriptivo limitan la generalización de los resultados. La presente investigación busca ampliar el análisis al considerar diferentes actividades operativas de la Hacienda Hostería Dos Chorreras y establecer la relación entre los niveles de exposición obtenidos mediante REBA y RULA y la prevalencia de síntomas identificada con el Cuestionario Nórdico.

En 2025, una investigación realizada en trabajadores del Ingenio Azucarero del Norte aplicó conjuntamente REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Los resultados identificaron niveles medios y altos de riesgo postural, especialmente en actividades de corte, manipulación y estiba. La sintomatología se concentró principalmente en la región lumbar, con el 70 %, seguida del cuello y la muñeca derecha, ambas con el 60 %. Aunque no se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre las puntuaciones posturales y el ausentismo, el estudio demuestra que la presencia simultánea de riesgo y síntomas no garantiza automáticamente que todas las asociaciones analizadas alcancen significación estadística (Morales Ormaza, 2025).

Este hallazgo es relevante para la interpretación de los resultados de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. La hipótesis de investigación deberá contrastarse mediante las pruebas estadísticas correspondientes, y no asumirse como verdadera únicamente porque existan posturas de riesgo y trabajadores con molestias. La magnitud de la muestra, la distribución de los niveles de exposición, las regiones anatómicas evaluadas y la variabilidad entre tareas pueden influir en la posibilidad de detectar asociaciones estadísticamente significativas.

En términos generales, los antecedentes nacionales reflejan una tendencia creciente hacia la evaluación combinada de riesgos posturales y síntomas musculoesqueléticos. Sin embargo, se observa heterogeneidad en las poblaciones, tamaños muestrales e instrumentos complementarios. También existe una proporción importante de investigaciones provenientes de trabajos de titulación y repositorios universitarios, lo que evidencia interés académico, pero demuestra la necesidad de transformar los resultados en artículos científicos revisados por pares y publicados en revistas indexadas.

2.1.4. Contexto local

En Cuenca existe un antecedente directamente relacionado con el sector hotelero. Cajamarca Cajamarca y Casa Yugcha (2023) compararon la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre 90 trabajadores operativos y 30 trabajadores administrativos de una empresa hotelera. El estudio tuvo un diseño descriptivo transversal y empleó el Cuestionario Nórdico Estandarizado junto con un cuestionario sobre condiciones de trabajo en América Latina (Cajamarca Cajamarca & Casa Yugcha, 2023).

Los resultados mostraron que el personal operativo presentó una mayor probabilidad de desarrollar molestias musculoesqueléticas que el personal administrativo. Según el estudio, pertenecer al grupo operativo representó una probabilidad 6,65 veces mayor de presentar las alteraciones analizadas. En los últimos siete días, el dolor de cuello fue uno de los síntomas más frecuentes, mientras que la ejecución de tareas complejas se identificó como una condición laboral relevante. Estos resultados respaldan la necesidad de priorizar la evaluación del personal operativo dentro de los establecimientos hoteleros de Cuenca (Cajamarca Cajamarca & Casa Yugcha, 2023).

No obstante, el estudio anterior se centró principalmente en la prevalencia y en las condiciones de trabajo reportadas, sin integrar una evaluación postural específica mediante REBA y RULA para las tareas observadas. Por ello, la investigación propuesta en la Hacienda Hostería Dos Chorreras complementará el conocimiento local al incorporar simultáneamente la evaluación del cuerpo completo, la evaluación de las extremidades superiores y el registro de síntomas musculoesqueléticos autor reportados.

Vásquez Vásquez y Ochoa Bernal (2023) estudiaron los riesgos ergonómicos en trabajadores de una lavandería de prendas de vestir de Cuenca. La investigación utilizó una identificación inicial de riesgos, el Cuestionario Nórdico y los métodos RULA, REBA, ROSA

y Check List OCRA, seleccionados según las características de los puestos. Los resultados mostraron que el 20 % del personal evaluado presentó riesgo alto mediante REBA y que otro 20 % alcanzó el nivel de actuación 4 de RULA. Los autores relacionaron los riesgos encontrados con posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y deficiencias en el diseño de los puestos (Vásquez Vásquez & Ochoa Bernal, 2023).

Este antecedente es pertinente debido a que las actividades de lavandería, manipulación de ropa y trabajo repetitivo también pueden formar parte de la operación hotelera. Además, demuestra que dentro de una misma organización pueden coexistir diferentes tipos de exposición y que no todos los puestos deben evaluarse necesariamente con un único método. En el presente estudio se utilizará REBA para las tareas que involucren el cuerpo completo y RULA para aquellas con mayor compromiso del cuello, tronco y extremidades superiores.

Una investigación publicada en 2025 analizó la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y su relación con variables antropométricas en 325 trabajadores administrativos de la Universidad de Cuenca. Se aplicaron el Cuestionario Nórdico, un cuestionario de actividad física y mediciones de composición corporal. El 94,5 % de los participantes informó molestias musculoesqueléticas, con predominio en las regiones cervical, lumbar y torácica. También se identificaron asociaciones entre la sintomatología de la columna, la composición corporal y el nivel de actividad física (Cobos Bermeo et al., 2025).

Aunque la población administrativa presenta exposiciones diferentes a las del personal operativo de una hostería, el estudio anterior aporta evidencia local sobre la elevada frecuencia de síntomas y la influencia potencial de factores individuales. En consecuencia, el análisis de la Hacienda Hostería Dos Chorreras deberá reconocer que la sintomatología puede estar relacionada tanto con la exposición laboral como con características personales, sin perder de vista que el objeto principal será examinar la relación con los riesgos ergonómicos por carga física.

La revisión del contexto local permite identificar un vacío específico. Existe evidencia sobre trabajadores hoteleros de Cuenca, trabajadores de lavandería y personal administrativo; sin embargo, la literatura localizada no presenta una evaluación publicada que integre simultáneamente REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Tampoco se dispone de una caracterización propia de las tareas desarrolladas en sus áreas de cocina, limpieza, alojamiento, mantenimiento, jardinería, bodega y servicios.

El presente estudio contribuye a cubrir este vacío mediante una evaluación contextualizada de las actividades reales desarrolladas durante 2026. Sus resultados permiten identificar los niveles de exposición postural, estimar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos, reconocer las regiones anatómicas afectadas y contrastar estadísticamente la relación entre las variables. Además, proporcionarán la base para formular una propuesta de mejora ergonómica ajustada a las necesidades de la institución y elaborar un artículo científico para la difusión de los hallazgos.

En síntesis, los antecedentes internacionales, latinoamericanos, nacionales y locales coinciden en que los trabajadores que realizan limpieza, preparación de alimentos, manipulación de objetos y otras actividades operativas presentan una exposición relevante a factores ergonómicos. También coinciden en la frecuente afectación de la columna lumbar, cuello, hombros y extremidades superiores. Sin embargo, persisten diferencias metodológicas y vacíos de conocimiento en establecimientos hoteleros específicos, lo que justifica el desarrollo de una investigación que combine REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado dentro de la Hacienda Hostería Dos Chorreras.

2.2. Marco teórico

El marco teórico reúne los conceptos que sustentan el análisis de los riesgos ergonómicos por carga física y su relación con la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Su desarrollo permite delimitar el significado de la ergonomía ocupacional, identificar los factores de exposición física presentes en las actividades laborales y comprender los mecanismos mediante los cuales las exigencias del trabajo pueden contribuir a la aparición o agravamiento de alteraciones del sistema musculoesquelético.

En este estudio, la exposición ergonómica será analizada mediante los métodos REBA y RULA, mientras que la presencia de síntomas musculoesqueléticos autor reportados será identificada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Por tanto, debe distinguirse entre el riesgo ergonómico observado en una tarea, el síntoma referido por el trabajador y el diagnóstico clínico de un trastorno musculoesquelético. Esta diferenciación resulta fundamental para interpretar adecuadamente las variables y evitar que los resultados obtenidos mediante un cuestionario de síntomas sean considerados diagnósticos médicos.

2.2.1. Ergonomía ocupacional

La ergonomía ocupacional es una disciplina orientada a adaptar las tareas, las demandas del puesto, los equipos, las herramientas y el ambiente laboral a las capacidades y limitaciones de las personas. Su propósito consiste en favorecer una interacción segura y eficiente entre el trabajador y los diferentes componentes del sistema de trabajo. Desde esta perspectiva, no se espera que el trabajador se adapte permanentemente a condiciones inadecuadas, sino que el diseño y la organización del trabajo deben ajustarse a sus características físicas, cognitivas y funcionales (NIOSH, 2024).

En el campo de la salud ocupacional, la ergonomía trasciende la corrección aislada de una postura. Su análisis comprende el diseño de las actividades, la disposición del puesto, las dimensiones del espacio, las características de las herramientas, la iluminación, los equipos empleados, el ritmo de trabajo y la manera en que se organizan las funciones. La adaptación de estos elementos contribuye a disminuir la incomodidad, prevenir lesiones y favorecer la seguridad durante la ejecución de las tareas (NIOSH, 2024).

El enfoque ergonómico considera que la relación entre trabajo y salud se produce dentro de un sistema en el que interactúan factores físicos, personales, ambientales, cognitivos, psicosociales y organizacionales. Por ello, la presencia de síntomas musculoesqueléticos no debe atribuirse exclusivamente a una postura inadecuada o a una característica individual. Su aparición puede estar condicionada por la combinación de posturas forzadas, esfuerzos, repetitividad, duración de la exposición, recuperación insuficiente, organización del trabajo y características propias de la persona (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

La ergonomía ocupacional también posee un carácter preventivo. Su aplicación permite identificar los factores de riesgo antes de que ocasionen consecuencias importantes para la salud, establecer prioridades de intervención y diseñar medidas de control. Un programa ergonómico debe entenderse como un proceso sistemático de identificación, análisis y control de los factores laborales que pueden contribuir a la aparición de lesiones o molestias, y no únicamente como una actividad puntual realizada después de que el trabajador manifiesta dolor (NIOSH, 2024).

La prevención ergonómica puede aplicarse mediante modificaciones técnicas y organizacionales. Entre las medidas técnicas se encuentran la adecuación de las alturas de trabajo, el rediseño de herramientas, la utilización de equipos auxiliares, la reducción de distancias de alcance y la reorganización de los materiales. Las medidas organizacionales

incluyen la distribución equilibrada de las tareas, la rotación planificada, la incorporación de pausas, la capacitación y la revisión del ritmo y duración del trabajo. La evidencia señala que las intervenciones deben dirigirse a las condiciones que originan la exposición y no limitarse a recomendar al trabajador que adopte una postura correcta (NIOSH, 2024; Varghese & Panicker, 2022).

El análisis ergonómico requiere comprender la actividad real y no solamente la tarea prescrita. La tarea prescrita corresponde a lo que formalmente se espera que realice el trabajador, mientras que la actividad real comprende las posturas, movimientos, desplazamientos, esfuerzos y estrategias que efectivamente utiliza para cumplirla. Las variaciones en la demanda, la disponibilidad de recursos, el espacio, los tiempos establecidos y las condiciones ambientales pueden hacer que una misma tarea sea ejecutada de diferentes maneras y produzca distintos niveles de exposición.

En la Hacienda Hostería Dos Chorreras, la ergonomía ocupacional resulta especialmente pertinente debido a la diversidad de actividades desarrolladas por el personal operativo. La limpieza de habitaciones, el tendido de camas, la preparación de alimentos, el lavado de utensilios, la movilización de insumos, el almacenamiento de productos, el mantenimiento y las labores exteriores exigen distintas combinaciones de postura, fuerza, repetitividad y desplazamiento. En consecuencia, la evaluación debe considerar las particularidades de cada actividad y no asumir que todo el personal operativo presenta un nivel uniforme de riesgo.

Las investigaciones realizadas en camareras de piso y trabajadores de limpieza muestran que estas ocupaciones presentan una elevada frecuencia de molestias musculoesqueléticas, particularmente en la región lumbar, los hombros y las manos o muñecas. Esta situación evidencia la importancia de incorporar criterios ergonómicos en el diseño de las tareas hoteleras y en la selección de los equipos utilizados por el personal (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Por tanto, en la presente investigación, la ergonomía ocupacional constituyó el fundamento para analizar la correspondencia entre las exigencias físicas de las actividades laborales y las características del personal operativo. La aplicación de los métodos REBA y RULA permitió valorar las posturas y otros componentes de la carga física, mientras que los resultados obtenidos sirvieron de base para formular medidas de mejora ergonómica orientadas a adaptar las condiciones de trabajo y reducir la exposición a los riesgos identificados.

2.2.2. Riesgos ergonómicos por carga física

Los riesgos ergonómicos por carga física corresponden a las condiciones del trabajo que pueden someter al sistema musculoesquelético a esfuerzos superiores, repetidos o sostenidos. Se relacionan con las demandas biomecánicas que debe afrontar el trabajador para mantener una postura, aplicar fuerza, desplazar objetos, ejecutar movimientos o permanecer durante un tiempo determinado en una posición. Su nivel depende tanto del esfuerzo como de su frecuencia, duración y posibilidad de recuperación.

La carga física puede presentarse de forma estática o dinámica. La carga estática ocurre cuando determinados grupos musculares permanecen contraídos para sostener una postura durante un periodo prolongado, incluso cuando no existe un desplazamiento visible. La carga dinámica se produce cuando se alternan contracciones y relajaciones musculares para generar movimiento, movilizar segmentos corporales o realizar esfuerzos. Ambas modalidades pueden coexistir dentro de una misma actividad laboral.

El trabajo estático puede generar fatiga cuando una postura se mantiene durante demasiado tiempo, debido a que la contracción muscular sostenida dificulta la adecuada recuperación de los tejidos. Esta situación puede presentarse al permanecer de pie, sostener los brazos elevados, inclinar el tronco durante la limpieza, mantener el cuello flexionado o conservar la muñeca en una posición desviada. El riesgo aumenta cuando la postura se combina con fuerza, repetitividad o escasos periodos de descanso (NIOSH, 2024).

La carga dinámica puede resultar perjudicial cuando los movimientos se ejecutan con elevada frecuencia, gran fuerza, amplitudes articulares extremas o recuperación insuficiente. Aunque el movimiento favorece la alternancia muscular, su repetición continua puede producir sobrecarga cuando los mismos músculos, tendones y articulaciones son solicitados durante una parte importante de la jornada. Por ello, la movilidad corporal no debe interpretarse automáticamente como ausencia de riesgo ergonómico.

Entre los principales factores de riesgo físico se encuentran las posturas forzadas, definidas como posiciones en las que una o varias articulaciones se alejan de su posición neutral. Estas incluyen la flexión o rotación marcada del tronco, la elevación de los brazos, la desviación de las muñecas, la flexión sostenida del cuello, el trabajo en cuclillas y la adopción de posturas asimétricas. El mantenimiento o repetición de estas posiciones incrementa las

demandas sobre músculos, articulaciones, ligamentos y discos intervertebrales (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

Los movimientos repetitivos constituyen otro factor relevante. Se presentan cuando una actividad exige realizar acciones similares de manera frecuente durante un tiempo prolongado. Su riesgo no depende únicamente del número de repeticiones, sino también de la fuerza aplicada, la velocidad, la postura articular, la precisión requerida y el tiempo de recuperación. Las tareas repetitivas pueden comprometer especialmente los hombros, codos, antebrazos, muñecas y manos.

La aplicación de fuerza comprende los esfuerzos necesarios para levantar, sujetar, empujar, arrastrar, transportar, comprimir o manipular objetos. A medida que aumenta la fuerza requerida, se incrementa la carga biomecánica sobre los tejidos. El riesgo puede ser mayor cuando el objeto se encuentra alejado del cuerpo, posee una forma irregular, presenta un agarre deficiente, debe movilizarse desde el suelo o es manipulado con rotación del tronco (NIOSH, 2024).

La manipulación manual de cargas integra acciones como levantar, bajar, transportar, empujar, arrastrar o sostener objetos mediante la fuerza humana. Su evaluación no debe limitarse al peso del objeto, pues también intervienen la distancia horizontal respecto al cuerpo, la altura inicial y final, la frecuencia, la asimetría, la calidad del agarre, el desplazamiento realizado y las condiciones del espacio. Por ello, una carga de peso moderado puede representar un riesgo elevado cuando se manipula repetidamente o en una postura desfavorable.

La revisión desarrollada por Varghese y Panicker identificó que los trabajadores dedicados al procesamiento de caucho se encontraban expuestos a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas. La región lumbar fue una de las zonas afectadas con mayor frecuencia, y los autores señalaron la necesidad de implementar herramientas y medidas ergonómicas adaptadas a las operaciones reales. Aunque se trata de una actividad agroindustrial diferente al sector hotelero, sus hallazgos evidencian la relación entre las demandas físicas acumuladas y los síntomas musculoesqueléticos (Varghese & Panicker, 2022).

La duración de la exposición constituye un componente esencial del riesgo. Una postura o un esfuerzo que puede ser tolerable durante un tiempo breve puede convertirse en una condición perjudicial cuando se mantiene o repite durante una proporción considerable de la

jornada. De igual forma, la falta de pausas, la presión temporal y la imposibilidad de alternar grupos musculares reducen las oportunidades de recuperación y favorecen la acumulación de fatiga.

El riesgo ergonómico se incrementa cuando varios factores actúan simultáneamente. Por ejemplo, una tarea que combina flexión del tronco, repetición, manipulación de objetos y ritmo elevado representa una demanda mayor que cada factor considerado de forma independiente. Las revisiones contemporáneas muestran que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo aparecen en ocupaciones diferentes, pero comparten exposiciones como movimientos repetitivos, posturas prolongadas o inadecuadas y sobrecarga física (Greggi et al., 2024).

Dentro del sector hotelero, las actividades de limpieza pueden requerir flexión y rotación del tronco durante el tendido de camas, elevación de los brazos al limpiar superficies altas, movimientos repetidos de muñeca durante el uso de paños, así como empuje y arrastre de carros o equipos. En cocinas y áreas de lavado pueden presentarse permanencia prolongada de pie, alcances, transporte de utensilios, movimientos repetitivos y manipulación de recipientes o insumos.

La revisión sistemática de Sánchez-Rodríguez et al. encontró una elevada prevalencia de molestias musculoesqueléticas entre camareras de piso y trabajadores de limpieza. Las zonas más afectadas fueron la región lumbar, los hombros y las manos o muñecas. Estos resultados son coherentes con la exposición a flexiones del tronco, alcances, repetitividad y manipulación de equipos que caracteriza a las actividades de limpieza (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

La identificación del riesgo ergonómico por carga física requirió la observación de las actividades laborales y la valoración de las posturas, fuerzas y movimientos presentes durante su ejecución. En esta investigación, el método REBA se utilizó para valorar las tareas considerando la carga postural del cuerpo completo, mientras que RULA se empleó para analizar la carga postural con especial énfasis en el cuello, tronco y extremidades superiores. Las puntuaciones obtenidas permitieron clasificar los niveles de riesgo y establecer la necesidad de actuación ergonómica correspondiente; estas valoraciones representan estimaciones del riesgo ergonómico y no constituyen diagnósticos clínicos.

2.2.3. Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo

Los trastornos musculoesqueléticos comprenden alteraciones que pueden afectar músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios, cartílagos y discos intervertebrales. Su manifestación puede variar desde molestias leves y transitorias hasta condiciones persistentes que producen dolor, restricción del movimiento, disminución de la fuerza, limitación funcional o discapacidad. Las regiones afectadas con mayor frecuencia dependen de las demandas específicas de cada ocupación (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

Se considera que un trastorno musculoesquelético está relacionado con el trabajo cuando las condiciones laborales contribuyen a su aparición, agravamiento o persistencia. Esto no implica necesariamente que el trabajo sea su única causa. La participación laboral puede coexistir con factores individuales, antecedentes médicos, edad, condición física, actividades extralaborales y elementos psicosociales. En consecuencia, estos trastornos deben interpretarse desde un enfoque multifactorial (NIOSH, 2024).

Los mecanismos de aparición pueden incluir la sobrecarga aguda o la acumulación progresiva de microtraumatismos. La sobrecarga aguda se produce cuando una estructura recibe una demanda elevada en un periodo breve, mientras que la exposición acumulativa ocurre cuando movimientos, fuerzas o posturas se repiten durante días, meses o años sin recuperación suficiente. En este último caso, el trabajador puede comenzar con molestias intermitentes que posteriormente aumentan en frecuencia y duración.

Las manifestaciones más frecuentes incluyen dolor, rigidez, sensación de cansancio, limitación del movimiento, debilidad, hormigueo, adormecimiento e incomodidad durante la realización de las tareas. La sintomatología puede aparecer durante el trabajo, después de la jornada o persistir durante los periodos de descanso. Sin embargo, la presencia de uno o varios síntomas no permite establecer por sí sola una lesión específica ni confirmar un diagnóstico clínico.

La diferencia entre síntoma musculoesquelético y trastorno musculoesquelético diagnosticado es esencial para la presente investigación. Un síntoma corresponde a una experiencia subjetiva reportada por la persona, como dolor o molestia en una región anatómica. El diagnóstico clínico requiere una valoración médica que puede incluir anamnesis, exploración física y, cuando corresponda, pruebas complementarias. Por ello, los resultados

obtenidos mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado serán interpretados como síntomas musculoesqueléticos autor reportados y no como diagnósticos médicos.

Aunque el título aprobado de la investigación utiliza la expresión “prevalencia de trastornos musculoesqueléticos”, la variable dependiente será operacionalizada como prevalencia de síntomas musculoesqueléticos. Esta precisión permite mantener el título institucional aprobado y, al mismo tiempo, respetar el alcance real del instrumento. En los resultados, se informará la proporción de trabajadores que refieran molestias en las regiones anatómicas y periodos de referencia contemplados en el cuestionario.

La localización anatómica de los síntomas puede guardar relación con la naturaleza de la exposición. Las posturas inclinadas y la manipulación de objetos pueden comprometer la región lumbar; la elevación de los brazos y los alcances pueden afectar los hombros; los movimientos repetitivos pueden generar molestias en muñecas y manos; y la flexión sostenida del cuello puede asociarse con síntomas cervicales. No obstante, estas correspondencias deben analizarse estadísticamente y no asumirse como relaciones causales automáticas.

La revisión sistemática y metaanálisis de Gregg et al. identificó que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo se presentan en sectores como salud, agricultura, industria y actividades informáticas. A pesar de las diferencias entre ocupaciones, se observaron patrones comunes de movimientos repetitivos, posturas inadecuadas mantenidas y diferentes formas de estrés mecánico sobre el organismo (Gregg et al., 2024).

En actividades físicamente demandantes, la columna lumbar suele constituir una de las regiones con mayor frecuencia de molestias. La revisión de Varghese y Panicker encontró predominio de dolor lumbar entre trabajadores del procesamiento de caucho expuestos a posturas forzadas, repetitividad y manejo manual de materiales. Los autores también destacaron que todavía son limitados los estudios que evalúan los resultados posteriores a la implementación de intervenciones ergonómicas (Varghese & Panicker, 2022).

En camareras de piso y trabajadores de limpieza, Sánchez-Rodríguez et al. estimaron que la región lumbar presentaba la mayor prevalencia agrupada de molestias, seguida de los hombros y las manos o muñecas. La revisión evidenció que los síntomas musculoesqueléticos constituyen un problema frecuente en ocupaciones donde predominan las posturas forzadas, los movimientos repetitivos y la manipulación de equipos de limpieza (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Las consecuencias de los trastornos musculoesqueléticos pueden afectar tanto al trabajador como a la organización. En la persona pueden producir dolor, reducción de la movilidad, limitaciones para realizar actividades, deterioro del bienestar y disminución de la capacidad laboral. Para la organización pueden generar reducción del rendimiento, errores, restricciones laborales, necesidad de adaptaciones, ausentismo y costos relacionados con la atención y rehabilitación.

La prevención debe priorizar la identificación temprana de los factores de riesgo y de los síntomas. La presencia de molestias recurrentes puede funcionar como una señal de alerta para revisar las tareas antes de que se produzcan alteraciones más persistentes. No obstante, la vigilancia mediante cuestionarios debe complementarse con la observación de los puestos y, cuando existan síntomas relevantes, con la correspondiente valoración médica ocupacional.

En la presente investigación, el Cuestionario Nórdico Estandarizado se utilizó para identificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos según la región anatómica y los períodos de referencia establecidos. Posteriormente, los resultados obtenidos fueron relacionados con las puntuaciones de riesgo ergonómico determinadas mediante REBA y RULA. Debido al diseño observacional y transversal del estudio, los hallazgos permitieron establecer asociaciones estadísticas entre las variables analizadas, sin que estas puedan interpretarse como evidencia de una relación causal entre la exposición ergonómica y los síntomas musculoesqueléticos.

En síntesis, los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo poseen una naturaleza multifactorial y pueden ser favorecidos o agravados por las exigencias físicas de las tareas. En la presente investigación, el análisis conjunto del riesgo ergonómico por carga física y la sintomatología musculoesquelética autorreportada permitió caracterizar la situación del personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras y fundamentar la formulación de medidas preventivas y de mejora ergonómica adaptadas a las condiciones de trabajo identificadas.

2.2.4. Factores biomecánicos

Los factores biomecánicos corresponden a las exigencias físicas que se generan durante la interacción entre el trabajador, la tarea, las herramientas, los objetos manipulados y el entorno laboral. Estas exigencias producen fuerzas internas sobre músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y discos intervertebrales. Su presencia no implica necesariamente

que se desarrollará una alteración musculoesquelética; sin embargo, el riesgo aumenta cuando la frecuencia o duración de la exposición supera la capacidad funcional del trabajador y no existen periodos suficientes de recuperación (Greggi et al., 2024; Joseph et al., 2023).

La exposición biomecánica debe analizarse de manera integral, porque las tareas laborales suelen combinar varios factores al mismo tiempo. Una actividad puede requerir flexión del tronco, aplicación de fuerza, manipulación de un objeto y repetición de movimientos durante una misma secuencia de trabajo. Esta combinación incrementa la demanda sobre el sistema musculoesquelético y puede generar una carga superior a la producida por cada factor de manera aislada (Greggi et al., 2024; Joseph et al., 2023).

La magnitud del riesgo también depende del tiempo durante el cual se mantiene la exposición, del número de repeticiones, de la fuerza aplicada, de la posición de las articulaciones y de la recuperación disponible. Por consiguiente, una postura moderadamente incómoda puede adquirir mayor relevancia cuando se mantiene durante una parte considerable de la jornada, mientras que una fuerza elevada puede resultar perjudicial incluso cuando se ejerce durante un periodo breve.

En la Hacienda Hostería Dos Chorreras, los factores biomecánicos pueden estar presentes en actividades como el tendido de camas, limpieza de superficies, lavado de utensilios, preparación de alimentos, transporte de insumos, organización de bodegas, mantenimiento, jardinería y movilización de equipos. Debido a la diversidad de estas actividades, la exposición debe evaluarse por tarea y puesto de trabajo, evitando atribuir un nivel de riesgo uniforme a todo el personal operativo.

2.2.4.1. Posturas forzadas

Las posturas forzadas son posiciones corporales en las que una o varias articulaciones se alejan de su postura neutral o funcional. Entre ellas se encuentran la flexión, extensión o rotación pronunciada del cuello y el tronco; la elevación de los brazos por encima de los hombros; la desviación de las muñecas; el trabajo en cuclillas o de rodillas; y las posturas asimétricas. Mientras mayor sea la desviación articular y el tiempo durante el cual se mantiene, mayor puede ser la demanda biomecánica sobre los tejidos involucrados (Greggi et al., 2024; Joseph et al., 2023).

Las posturas forzadas pueden generar carga estática cuando determinados grupos musculares permanecen contraídos para sostener una posición. Esta contracción mantenida

favorece la aparición de fatiga, incomodidad y reducción de la capacidad para continuar la tarea. El riesgo puede incrementarse cuando la postura se combina con aplicación de fuerza, movimientos repetitivos, manipulación de cargas o escasos periodos de recuperación.

La flexión y rotación del tronco son especialmente relevantes en actividades que requieren trabajar cerca del suelo, alcanzar superficies alejadas o manipular objetos fuera del eje corporal. Cuando la tarea se realiza con el tronco inclinado y el objeto se encuentra distante del cuerpo, aumenta el brazo de momento y, en consecuencia, la exigencia sobre la región lumbar. La exposición repetida a estas condiciones puede contribuir a la aparición o agravamiento de síntomas en la zona baja de la espalda (Greggi et al., 2024; Joseph et al., 2023).

Las posturas de las extremidades superiores también deben considerarse. La elevación frecuente de los brazos, el trabajo con los hombros separados del tronco, la flexión sostenida del codo y las desviaciones de las muñecas incrementan la carga sobre hombros, brazos, antebrazos, muñecas y manos. Estas condiciones pueden presentarse durante la limpieza de superficies elevadas, el alcance de materiales almacenados, la preparación de alimentos y el manejo de utensilios.

En las actividades hoteleras de limpieza, las posturas forzadas pueden producirse durante el tendido de camas, la limpieza de baños, el barrido, el trapeado, la movilización de mobiliario y el acceso a superficies altas o bajas. La elevada prevalencia de síntomas lumbares, de hombros y de muñecas o manos encontrada entre camareras de piso y trabajadores de limpieza respalda la importancia de evaluar las posturas adoptadas durante estas tareas (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

La evaluación de las posturas no se limitó a la observación de una imagen aislada, sino que consideró la identificación de las posiciones representativas o más desfavorables durante la ejecución de las actividades laborales, así como las condiciones en las que estas se desarrollaban. En la presente investigación, el método REBA se utilizó para evaluar posturas considerando la carga postural del cuerpo completo, mientras que RULA se empleó para valorar aquellas actividades con mayor compromiso del cuello, tronco y extremidades superiores.

2.2.4.2. Movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos se presentan cuando una misma acción o una secuencia similar de movimientos se ejecuta reiteradamente durante un periodo de trabajo. La repetitividad puede afectar especialmente a los músculos y tendones de los hombros, codos, antebrazos, muñecas y manos, aunque también puede comprometer el cuello, el tronco y los miembros inferiores dependiendo de la tarea.

El riesgo derivado de la repetitividad no depende únicamente del número de movimientos efectuados. También intervienen la velocidad de ejecución, la fuerza necesaria, la amplitud articular, la postura adoptada, el tiempo total de exposición y la posibilidad de alternar la actividad con otras tareas. Una acción repetitiva realizada con baja fuerza puede producir fatiga cuando se mantiene durante periodos prolongados, mientras que la combinación de repetición, fuerza y postura forzada puede aumentar considerablemente la demanda musculoesquelética (Demissie et al., 2024; Gregg et al., 2024).

La repetición continua puede limitar la recuperación de los grupos musculares implicados. Cuando el intervalo entre ciclos es insuficiente, los tejidos son sometidos a cargas sucesivas antes de recuperar su condición funcional. Este proceso puede favorecer la acumulación de fatiga y la aparición progresiva de dolor, rigidez, pérdida de fuerza o incomodidad.

En el sector hotelero, la repetitividad puede observarse en el lavado y secado de utensilios, corte y preparación de alimentos, limpieza de superficies, barrido, trapeado, doblado de ropa, arreglo de habitaciones y clasificación de productos. La repetición también puede estar condicionada por el volumen de trabajo y la presión temporal, especialmente durante periodos de alta ocupación o eventos con gran afluencia de visitantes.

La prevención de la repetitividad no consiste simplemente en indicar al trabajador que disminuya la velocidad. Requiere analizar el ciclo de trabajo, el número de repeticiones, la distribución de las tareas, la posibilidad de rotación, la adecuación de las herramientas y los tiempos de recuperación. Las pausas y la rotación deben planificarse de forma que permitan utilizar grupos musculares diferentes, pues alternar tareas con demandas biomecánicas similares puede no producir una recuperación efectiva.

2.2.4.3. Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas comprende las actividades en las que una persona levanta, baja, sostiene, transporta, empuja, arrastra, coloca o desplaza un objeto mediante su fuerza física. El riesgo asociado no depende exclusivamente del peso, sino de la interacción entre las características del objeto, la postura, la distancia respecto al cuerpo, la frecuencia, el desplazamiento vertical, la asimetría, el agarre y las condiciones del entorno.

Una carga de peso moderado puede representar una exigencia importante cuando debe manipularse repetidamente, se encuentra lejos del cuerpo, se levanta desde el suelo, se coloca por encima de los hombros o requiere rotación del tronco. De igual manera, los objetos voluminosos, inestables o sin puntos adecuados de agarre pueden aumentar el esfuerzo, porque obligan al trabajador a adoptar posturas desfavorables o aplicar una fuerza adicional para conservar el control.

La evidencia científica ha identificado la elevación de cargas y la manipulación manual de materiales entre los factores físicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos, especialmente cuando se combinan con posturas forzadas, vibración, demandas laborales elevadas y antecedentes de dolor (Joseph et al., 2023).

Las características individuales también pueden modificar la respuesta biomecánica durante la manipulación. Una revisión sistemática y metaanálisis publicada en 2024 encontró que las personas con obesidad pueden presentar mayor alcance horizontal y mayores momentos de fuerza en la región lumbar durante tareas de levantamiento manual, lo que demuestra que la misma actividad no necesariamente produce una demanda idéntica en todos los trabajadores (~~Mark Boocock & Nicola Saywell, 2024~~)([Boocock et al., 2024](#)).

En una hostería, la manipulación manual puede presentarse durante el transporte de cajas, alimentos, bebidas, cilindros, productos de limpieza, ropa, menaje, equipos y residuos. También puede ocurrir al movilizar muebles, carros de limpieza, recipientes de cocina o materiales utilizados en mantenimiento y jardinería. La diversidad de objetos exige analizar sus dimensiones, peso, estabilidad, agarre y frecuencia de movilización.

El empuje y el arrastre también forman parte de la manipulación manual. Aunque estas acciones evitan levantar completamente un objeto, pueden exigir fuerzas elevadas cuando las ruedas se encuentran deterioradas, el suelo presenta irregularidades, el equipo está sobrecargado o es necesario iniciar el movimiento en una pendiente. Por ello, la evaluación

debe considerar las condiciones reales del desplazamiento y no únicamente el peso nominal transportado.

Entre las medidas preventivas se encuentran la reducción del peso por unidad, el uso de ayudas mecánicas, el almacenamiento de objetos pesados entre la altura de las rodillas y los hombros, la disminución de las distancias de transporte, la mejora de los agarres y la capacitación práctica. No obstante, la capacitación en técnicas de levantamiento no sustituye el rediseño de una tarea cuya exigencia supera las capacidades razonables de los trabajadores.

2.2.4.4. Fuerza aplicada

La fuerza aplicada corresponde al esfuerzo muscular necesario para ejecutar una acción laboral, como levantar, sostener, empujar, arrastrar, presionar, cortar, sujetar, girar o accionar una herramienta. La fuerza puede ser ejercida por todo el cuerpo o concentrarse en una región específica, como las manos, muñecas, brazos, hombros o espalda.

La demanda biomecánica aumenta cuando se requiere una fuerza elevada, se adopta una postura articular extrema o el esfuerzo se repite con frecuencia. Una misma fuerza externa puede generar efectos diferentes según la distancia del objeto respecto al cuerpo, la posición de las articulaciones y el tiempo de aplicación. Por ejemplo, sostener una carga con los brazos extendidos genera una mayor demanda sobre los hombros y la espalda que mantenerla próxima al tronco.

La fuerza también puede incrementarse debido a deficiencias en las herramientas o en las condiciones de trabajo. Los mangos demasiado pequeños o grandes, las superficies resbaladizas, los cuchillos sin afilar, las ruedas deterioradas, los objetos calientes y el uso de guantes poco adecuados pueden obligar al trabajador a realizar un esfuerzo adicional. En estos casos, la intervención debe dirigirse a mejorar el equipo y no únicamente a modificar la conducta de la persona.

La combinación de fuerza, repetición y postura forzada es especialmente importante, porque puede aumentar la carga sobre los tejidos y reducir el tiempo disponible para su recuperación. Las revisiones recientes identifican el sobreesfuerzo, la repetitividad y las posturas inadecuadas como componentes frecuentes de los trastornos musculoesqueléticos en diversas ocupaciones (Greggi et al., 2024; Mishra et al., 2025).

En el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, la aplicación de fuerza estuvo presente en actividades como empujar carros, mover mobiliario, transportar insumos, manipular recipientes, limpiar superficies con fricción, cortar alimentos, abrir envases o utilizar herramientas de mantenimiento. Los métodos REBA y RULA incorporaron en su valoración componentes relacionados con la carga, la fuerza y el uso muscular, lo que permitió considerar estos elementos dentro de la evaluación del riesgo ergonómico por carga física.

2.2.5. Factores individuales y organizacionales asociados

Los síntomas musculoesqueléticos poseen una naturaleza multifactorial. Aunque las exigencias biomecánicas constituyen un componente central, la probabilidad de presentar molestias puede modificarse por factores individuales, organizacionales y psicosociales. Esto significa que trabajadores expuestos a una tarea similar pueden presentar respuestas diferentes según sus características personales, antecedentes, condiciones laborales y posibilidades de recuperación (Greggi et al., 2024; Joseph et al., 2023).

Entre los factores individuales se encuentran la edad, el sexo, la condición física, la composición corporal, los antecedentes de dolor, las enfermedades previas, la práctica de actividad física y determinadas características antropométricas. Estos factores pueden influir en la capacidad funcional y en la respuesta ante una demanda física, pero no deben utilizarse para responsabilizar al trabajador ni para sustituir el control de las condiciones peligrosas del puesto.

La edad puede asociarse con cambios en la fuerza, movilidad, recuperación y tolerancia a determinados esfuerzos; sin embargo, su relación con los síntomas no es uniforme en todas las ocupaciones. Algunas revisiones han encontrado asociaciones con mayor edad, mientras que otras han reportado resultados inconclusos. Por tanto, la edad debe analizarse como una posible variable asociada, sin asumir que constituye por sí sola la causa de la sintomatología (Demissie et al., 2024; Joseph et al., 2023).

El sexo también puede relacionarse con diferencias antropométricas, distribución de tareas, exposición laboral y responsabilidades extralaborales. Los resultados deben interpretarse con cautela, dado que las diferencias observadas pueden responder tanto a características biológicas como a la asignación desigual de funciones, equipos diseñados para determinadas dimensiones corporales o una doble carga de trabajo.

La composición corporal puede modificar la mecánica utilizada durante las tareas físicas. En particular, una mayor masa corporal puede incrementar las exigencias fisiológicas y los momentos de fuerza sobre la región lumbar durante determinadas actividades de manipulación manual. No obstante, esta asociación no elimina la responsabilidad de adaptar la tarea y proporcionar condiciones de trabajo seguras (~~Mark Boocock & Nicola Saywell, 2024~~)(Boocock et al., 2024).

Los antecedentes de dolor constituyen otro factor relevante. Un trabajador que ha presentado previamente molestias puede mostrar mayor susceptibilidad a la recurrencia, especialmente cuando continúa expuesto a las mismas exigencias sin que se hayan corregido las condiciones del puesto. Una revisión sobre conductores profesionales encontró evidencia sólida respecto a la relación entre episodios previos de dolor y trastornos musculoesqueléticos posteriores (Joseph et al., 2023).

Entre los factores organizacionales se encuentran el ritmo de trabajo, la duración de la jornada, los turnos, la distribución de tareas, el número de trabajadores disponibles, las pausas, la autonomía, el apoyo de los supervisores, la capacitación y la disponibilidad de equipos adecuados. Estos factores pueden modificar directamente la frecuencia y duración de la exposición biomecánica.

Una carga de trabajo elevada puede obligar a ejecutar las tareas con mayor rapidez, reducir los periodos de recuperación y limitar la posibilidad de utilizar técnicas apropiadas. Del mismo modo, una dotación insuficiente puede aumentar el número de habitaciones, utensilios, cargas o áreas asignadas a cada trabajador. Por ello, la prevención ergonómica debe considerar la planificación del trabajo y no limitarse a la postura individual.

La rotación de tareas puede ser útil cuando alterna actividades con demandas musculares diferentes. Sin embargo, pierde efectividad cuando el trabajador cambia de tarea, pero continúa expuesto a flexión del tronco, movimientos repetitivos o aplicación de fuerza sobre los mismos segmentos corporales. La rotación debe diseñarse a partir del análisis de la exposición y no únicamente como un cambio nominal de actividad.

Los factores psicosociales y organizacionales pueden interactuar con las exigencias físicas. La presión temporal, las demandas elevadas, el bajo control sobre la tarea, la falta de apoyo y la inseguridad laboral pueden influir en la tensión muscular, la percepción del dolor, la recuperación y la capacidad para comunicar oportunamente las molestias. La literatura

reciente identifica asociaciones entre las demandas laborales, el estrés, la baja satisfacción y los síntomas musculoesqueléticos (Joseph et al., 2023; Mateos Gonzalez et al., 2024).

Una revisión sistemática sobre inseguridad laboral encontró que 15 de los 23 estudios incluidos reportaron asociaciones estadísticamente significativas con trastornos musculoesqueléticos, principalmente en la espalda y las extremidades superiores. Estos resultados sugieren que las condiciones de incertidumbre laboral pueden actuar como un factor asociado y deben considerarse dentro de una comprensión integral del problema (Mateos Gonzalez et al., 2024).

La capacitación ergonómica constituye un elemento preventivo, pero su efectividad depende de que los trabajadores dispongan de herramientas, tiempo y condiciones para aplicar lo aprendido. Enseñar una técnica adecuada posee un efecto limitado cuando el espacio es insuficiente, el equipo se encuentra deteriorado o la carga de trabajo obliga a mantener una exposición elevada. Por tanto, la capacitación debe integrarse con controles técnicos y organizacionales.

En esta investigación, los factores individuales y organizacionales se consideraron como elementos relevantes para contextualizar la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y los síntomas musculoesqueléticos. Su consideración permitió interpretar los resultados dentro de las características sociodemográficas y laborales de la población estudiada, sin confundir estos factores con las variables principales ni atribuir relaciones de causalidad, debido al diseño observacional y transversal de la investigación.

2.2.6. Métodos de evaluación ergonómica

La evaluación ergonómica comprende procedimientos sistemáticos destinados a identificar, describir y valorar las exigencias presentes en una actividad laboral. Su finalidad es determinar el nivel de exposición, priorizar los puestos que requieren intervención y proporcionar información para diseñar medidas preventivas. Los métodos pueden basarse en la observación, autorreporte, medición instrumental o combinación de varias fuentes.

Los métodos observacionales permiten registrar la posición de los segmentos corporales, el uso muscular, la fuerza y otras características de la tarea. Su principal ventaja es que pueden aplicarse en entornos laborales reales sin requerir equipos complejos. No obstante, dependen de la selección adecuada de la postura, de la capacitación del evaluador y de la correcta aplicación de sus criterios.

La elección del método debe responder a las características de la actividad. No todos los instrumentos valoran de la misma manera el cuerpo completo, las extremidades superiores, la repetitividad, la manipulación de cargas o la duración de la exposición. Por ello, antes de seleccionar una herramienta debe identificarse qué componente del riesgo se pretende analizar.

La comparación sistemática desarrollada por Kee (2022) evidenció que OWAS, RULA y REBA son métodos observacionales ampliamente utilizados, pero presentan diferencias en las regiones corporales evaluadas, las categorías de puntuación y la sensibilidad frente a determinadas posturas. El autor señala que los resultados obtenidos con diferentes métodos no deben considerarse automáticamente equivalentes (Kee, 2022).

REBA y RULA permiten realizar una valoración rápida de la exposición postural y establecer niveles de actuación. Sin embargo, sus puntuaciones no expresan una probabilidad individual exacta de desarrollar una enfermedad ni constituyen diagnósticos clínicos. Los resultados deben interpretarse como indicadores para priorizar el análisis y la intervención ergonómica.

En el presente estudio se utilizarán ambos métodos de manera complementaria. REBA se aplicará principalmente a las actividades que involucren posturas del cuerpo completo, mientras que RULA será utilizado en tareas con mayor compromiso de las extremidades superiores, el cuello y el tronco. La selección de las posturas deberá corresponder a momentos representativos, frecuentes o desfavorables de la actividad.

2.2.6.1. Método REBA

REBA corresponde a las siglas de Rapid Entire Body Assessment o Evaluación Rápida del Cuerpo Entero. Fue desarrollado por Sue Hignett y Lynn McAtamney como una herramienta de campo destinada a valorar posturas de trabajo variables, especialmente en actividades de servicios y atención sanitaria. Su diseño incorporó el análisis de más de 600 ejemplos posturales y consideró la carga estática y dinámica, el acoplamiento con el objeto y la posición de las extremidades (Hignett & McAtamney, 2000).

El método divide el cuerpo en dos grupos. El grupo A comprende el tronco, el cuello y las piernas, mientras que el grupo B incluye brazos, antebrazos y muñecas. Las posiciones observadas reciben puntuaciones que se modifican de acuerdo con factores como la torsión, inclinación lateral, carga o fuerza, calidad del agarre y tipo de actividad muscular.

La puntuación obtenida en el grupo A se combina con la carga o fuerza, mientras que la del grupo B se ajusta según la calidad del acoplamiento o agarre. Posteriormente, ambas puntuaciones se integran mediante las tablas del método y se añade el componente de actividad. El resultado final permite clasificar la magnitud del riesgo y la urgencia de la intervención.

La interpretación general de REBA se organiza en cinco niveles:

Tabla 1

Interpretación de las puntuaciones y niveles de actuación del método REBA

Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Actuación
1	Inapreciable	No suele ser necesaria
2–3	Bajo	Puede ser necesaria
4–7	Medio	Es necesaria
8–10	Alto	Es necesaria cuanto antes
11–15	Muy alto	Es necesaria de inmediato

Nota. Elaboración propia con base en los niveles de riesgo y actuación propuestos por Hignett y McAtamney (2000).

REBA resulta útil para evaluar tareas en las que participan diferentes regiones corporales, existen cambios frecuentes de postura o se adoptan posiciones impredecibles. Por esta razón, puede aplicarse a actividades de limpieza, manipulación de objetos, mantenimiento, jardinería, traslado de materiales y otras funciones operativas.

Entre sus ventajas se encuentran su rapidez, bajo costo, aplicación en el lugar de trabajo y consideración de diferentes segmentos corporales. También permite comparar posturas antes y después de una intervención. No obstante, representa principalmente una valoración de la postura seleccionada y puede no reflejar toda la variabilidad de una jornada cuando se analiza únicamente una imagen.

La calidad de la evaluación depende de seleccionar correctamente el momento observado, estimar los ángulos de forma consistente y aplicar los criterios sin modificaciones arbitrarias. Cuando una tarea posee varias fases, puede ser necesario evaluar más de una postura para representar adecuadamente la exposición. La utilización de fotografías o videos puede facilitar el análisis, siempre que se respete la confidencialidad de los trabajadores.

La revisión de Kee (2022) destaca que REBA se utiliza ampliamente para analizar la carga postural del cuerpo completo, aunque sus puntuaciones y categorías no deben intercambiarse directamente con las de RULA u otros métodos. Cada herramienta posee una estructura y sensibilidad propias (Kee, 2022).

En la Hacienda Hostería Dos Chorreras, el método REBA se utilizó para evaluar actividades operativas que implicaban la adopción de posturas que comprometían diferentes segmentos corporales. Su aplicación permitió identificar y clasificar las posturas de acuerdo con el nivel de riesgo ergonómico, facilitando la determinación de aquellas situaciones que requerían una intervención prioritaria.

2.2.6.2. Método RULA

RULA corresponde a las siglas de Rapid Upper Limb Assessment o Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores. Fue desarrollado por Lynn McAtamney y E. Nigel Corlett para investigar la exposición asociada con trastornos de las extremidades superiores. El método proporciona una evaluación rápida de las posturas del cuello, tronco y miembros superiores, además del uso muscular y las cargas externas (McAtamney & Corlett, 1993).

RULA divide el cuerpo en dos grupos. El grupo A comprende el brazo, el antebrazo y la muñeca, mientras que el grupo B incluye el cuello, el tronco y las piernas. Cada segmento recibe una puntuación según su posición, a la que se añaden ajustes por desviación, torsión, uso muscular y fuerza aplicada.

Las puntuaciones de los dos grupos se combinan mediante tablas hasta obtener un valor final entre 1 y 7. Este resultado permite establecer el nivel de actuación y la prioridad con la que deben investigarse o modificarse las condiciones de trabajo.

La interpretación general de RULA se presenta de la siguiente manera:

Tabla 2*Interpretación de las puntuaciones y niveles de actuación del método RULA*

Puntuación RULA	Nivel de actuación	Interpretación
1–2	1	Postura aceptable si no se mantiene o repite durante periodos prolongados
3–4	2	Se requiere investigación; pueden ser necesarios cambios
5–6	3	Se requiere investigación y cambios en un periodo próximo
7	4	Se requieren investigación y cambios inmediatos

Nota. Elaboración propia con base en los niveles de actuación propuestos por McAtamney y Corlett (1993).

RULA es particularmente útil en tareas en las que predominan movimientos o posturas de las extremidades superiores, tales como preparación de alimentos, corte, lavado de utensilios, limpieza manual, manipulación de herramientas y organización de materiales. También puede aplicarse a actividades estáticas o repetitivas que comprometan el cuello y los hombros.

Entre sus ventajas se encuentran la rapidez, la ausencia de equipos especializados y la posibilidad de identificar qué segmentos corporales contribuyen al resultado. Como limitación, RULA se concentra en una postura o instante de la tarea y no cuantifica por sí solo la duración total ni la frecuencia exacta de exposición.

RULA tampoco constituye un método diagnóstico. Una puntuación elevada indica que la postura y las condiciones observadas requieren investigación o modificación, pero no demuestra que el trabajador presente una lesión. De manera similar, una puntuación baja en una postura específica no descarta otros riesgos presentes durante el resto de la jornada.

Kee (2022) encontró diferencias entre la sensibilidad y las puntuaciones de los métodos posturales, señalando que RULA puede clasificar determinadas posturas de manera más exigente que REBA u OWAS. Por ello, la interpretación debe realizarse con las categorías propias del instrumento y no mediante equivalencias directas (Kee, 2022).

En esta investigación, RULA complementó la evaluación realizada mediante REBA al proporcionar una valoración específica de la carga postural, con especial énfasis en el cuello, tronco y extremidades superiores. La aplicación conjunta de ambos métodos permitió caracterizar el riesgo ergonómico por carga física desde perspectivas complementarias y clasificar los niveles de riesgo identificados en el personal operativo.

2.2.7. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka

El Cuestionario Nórdico Estandarizado, conocido internacionalmente como Nordic Musculoskeletal Questionnaire, fue desarrollado por Kuorinka y colaboradores para recopilar información comparable sobre síntomas musculoesqueléticos en contextos ergonómicos y de salud ocupacional. Puede aplicarse de forma autoadministrada o mediante entrevista y utiliza preguntas estructuradas sobre síntomas en diferentes regiones corporales (Kuorinka et al., 1987).

El cuestionario general examina regiones como cuello, hombros, codos, muñecas o manos, espalda alta, región lumbar, caderas o muslos, rodillas y tobillos o pies. La representación mediante un esquema corporal facilita que la persona identifique la zona donde ha experimentado dolor, molestia o incomodidad.

El instrumento incluye periodos de referencia determinados, comúnmente la presencia de síntomas durante los últimos 12 meses y los últimos siete días. También puede investigar si las molestias impidieron realizar las actividades habituales. Estos periodos deben mantenerse de manera uniforme para que los resultados puedan compararse entre trabajadores y grupos.

El Cuestionario Nórdico es una herramienta de detección y caracterización de síntomas autorreportados. No permite identificar por sí mismo la lesión anatómica específica, establecer la etiología ni confirmar un diagnóstico médico. La respuesta afirmativa indica que el trabajador percibió una molestia en una región corporal durante el periodo consultado, pero no demuestra necesariamente la existencia de una enfermedad ocupacional.

Esta precisión es fundamental para la presente investigación. Aunque el título aprobado utiliza la expresión “prevalencia de trastornos musculoesqueléticos”, la variable dependiente será medida e interpretada como prevalencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados. De esta manera, se preserva el título institucional sin atribuir al cuestionario una capacidad diagnóstica que no posee.

Esta precisión es fundamental para la presente investigación. Aunque el título aprobado utiliza la expresión “prevalencia de trastornos musculoesqueléticos”, la variable dependiente será medida e interpretada como prevalencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados. De esta manera, se preserva el título institucional sin atribuir al cuestionario una capacidad diagnóstica que no posee. Como se precisó en la sección de operacionalización de variables, en este estudio la variable se mide y reporta como prevalencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados.

Una adaptación y validación publicada en 2024 confirmó que el Cuestionario Nórdico constituye una herramienta sencilla para identificar antecedentes y presencia de síntomas musculoesqueléticos percibidos. La versión estudiada mostró una consistencia interna favorable y resultados adecuados de confiabilidad y validez de constructo, lo que respalda su utilidad como instrumento de detección en poblaciones laborales (Aldhabi et al., 2024).

La utilización del instrumento en diferentes idiomas y contextos requiere una adaptación cultural y lingüística adecuada. No es suficiente realizar una traducción literal, puesto que deben conservarse el significado de las preguntas, las regiones anatómicas y los periodos de referencia. En la presente investigación se empleará una versión en español adecuada para la población trabajadora.

Entre las principales ventajas del cuestionario se encuentran su aplicación sencilla, bajo costo, rapidez y posibilidad de obtener información de varias regiones anatómicas mediante un formato uniforme. Además, facilita el cálculo de prevalencias y la comparación de los síntomas según puesto, área, exposición u otras características.

Sus limitaciones se relacionan principalmente con el autorreporte. Las respuestas pueden estar influenciadas por la memoria, la interpretación individual del síntoma, el estado de salud en el momento de responder y la forma de administración. La publicación original y estudios posteriores advierten que la estandarización del procedimiento es importante para realizar comparaciones válidas (Aldhabi et al., 2024; Kuorinka et al., 1987).

En términos epidemiológicos, la prevalencia se calculará como la proporción de trabajadores que reporten síntomas en una región anatómica durante el periodo establecido, en relación con el total de participantes evaluados. Los resultados podrán expresarse mediante frecuencias absolutas y porcentajes para cada zona corporal.

En la presente investigación, la información obtenida mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado se analizó conjuntamente con las puntuaciones de riesgo ergonómico obtenidas mediante REBA y RULA. Específicamente, se examinó la relación entre las puntuaciones finales de ambos métodos ergonómicos y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses, mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Este análisis permitió establecer la existencia y magnitud de asociaciones estadísticas entre las variables estudiadas. Sin embargo, debido al diseño observacional y transversal de la investigación, las asociaciones identificadas no permiten establecer una relación causal ni determinar que los síntomas musculoesqueléticos se hayan originado exclusivamente como consecuencia de la exposición laboral.

2.2.8. Vigilancia epidemiológica de los síntomas y trastornos musculoesqueléticos

La vigilancia epidemiológica en salud ocupacional es un proceso sistemático y continuo de recopilación, análisis, interpretación y utilización de información relacionada con la salud de los trabajadores y sus exposiciones. Su propósito es detectar oportunamente problemas, identificar grupos o áreas prioritarias, orientar intervenciones y evaluar si las medidas implementadas producen mejoras.

En el ámbito musculoesquelético, la vigilancia debe integrar información sobre las condiciones de trabajo y los efectos en la salud. Limitar el proceso al registro de diagnósticos o ausencias laborales puede retrasar la intervención, debido a que muchos trabajadores comienzan con síntomas leves o intermitentes antes de presentar una limitación funcional importante.

La relevancia de esta vigilancia se relaciona con la elevada carga de las condiciones musculoesqueléticas. La Organización Mundial de la Salud señala que aproximadamente 1.710 millones de personas viven con estas condiciones y que constituyen el principal contribuyente a la discapacidad en el mundo. El dolor lumbar se reconoce como una de las causas más importantes de discapacidad en numerosos países (Organización Mundial de la Salud, 2022).

La vigilancia musculoesquelética puede incluir cuestionarios de síntomas, evaluaciones ergonómicas, registros de consultas, restricciones laborales, ausentismo, incidentes, diagnósticos médicos e información sobre puestos y tareas. La integración de estas fuentes permite reconocer patrones que podrían pasar inadvertidos si cada dato se analiza de manera aislada.

Los cuestionarios permiten identificar síntomas tempranos y estimar su distribución por región anatómica. Las evaluaciones ergonómicas aportan información sobre las exigencias de las tareas, mientras que los registros clínicos contribuyen a conocer diagnósticos, tratamientos y evolución. Los datos de ausentismo y restricciones muestran repercusiones organizacionales, aunque no deben utilizarse como único indicador.

Las historias clínicas electrónicas también pueden aportar información para predecir resultados relacionados con trastornos musculoesqueléticos laborales, pero su utilidad depende de la calidad, estandarización e integridad de los registros. Una revisión de alcance publicada en 2024 destacó el potencial de estos sistemas para apoyar el análisis de resultados ocupacionales, rehabilitación y retorno al trabajo (Wassell et al., 2024).

La vigilancia debe comenzar con una definición clara de los eventos y exposiciones que se registrarán. En este estudio será necesario diferenciar entre síntomas musculoesqueléticos autorreportados, niveles de riesgo postural y diagnósticos clínicos. Esta clasificación impedirá contabilizar como enfermedad confirmada una respuesta positiva obtenida mediante el Cuestionario Nórdico.

Entre los indicadores básicos pueden incluirse la prevalencia general de síntomas, la prevalencia por región anatómica, el porcentaje de trabajadores con molestias en los últimos 12 meses, el porcentaje con síntomas durante los últimos siete días, la distribución de niveles REBA y RULA y la proporción de puestos que requieren intervención prioritaria.

También pueden incorporarse indicadores de gestión, como el porcentaje de medidas correctivas implementadas, cobertura de capacitación, número de puestos reevaluados, cumplimiento de pausas planificadas y reducción de puntuaciones ergonómicas después de una intervención. Estos indicadores permiten verificar si la vigilancia genera acciones y no se limita a recopilar datos.

La comparación periódica de los resultados facilita identificar tendencias, áreas con incremento de síntomas o tareas que conservan niveles elevados de riesgo. Sin embargo, los cambios deben interpretarse considerando variaciones en el número de trabajadores, organización de los turnos, demanda de servicios y procedimientos de recolección.

Una revisión sistemática y metaanálisis publicada en el *Journal of Occupational Health* utilizó estudios que habían aplicado el Cuestionario Nórdico para estimar la magnitud de los trastornos musculoesqueléticos en diversas ocupaciones. Este tipo de análisis demuestra la

utilidad de emplear instrumentos estandarizados para comparar prevalencias entre poblaciones y sectores laborales (Mishra et al., 2025).

La participación de los trabajadores es esencial dentro del proceso de vigilancia. Ellos pueden aportar información sobre tareas variables, dificultades no visibles durante una observación breve y condiciones que intensifican la exposición. Asimismo, deben conocer los mecanismos para reportar molestias sin temor a represalias y acceder oportunamente a una valoración médica ocupacional cuando corresponda.

Los resultados colectivos deben utilizarse para orientar medidas preventivas, mientras que la información individual debe manejarse con confidencialidad. La comunicación de los hallazgos no debe identificar a trabajadores concretos ni utilizarse con fines discriminatorios. El objetivo de la vigilancia es proteger la salud y mejorar las condiciones de trabajo.

Cuando un trabajador refiere síntomas persistentes, limitación funcional, pérdida de fuerza, parestesias u otros signos relevantes, el cuestionario no sustituye la evaluación clínica. En estos casos, corresponde realizar una valoración médica ocupacional para establecer el diagnóstico, determinar la posible relación laboral, definir restricciones temporales y orientar el tratamiento o seguimiento.

En la Hacienda Hostería Dos Chorreras, los resultados obtenidos mediante REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado constituyeron una línea base para orientar la vigilancia de los riesgos ergonómicos y de los síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo. Esta información permitió identificar necesidades prioritarias y fundamentar las medidas de mejora ergonómica propuestas. Asimismo, podrá utilizarse como referencia para realizar evaluaciones posteriores que permitan verificar cambios en los niveles de riesgo ergonómico y en la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos.

En síntesis, la vigilancia epidemiológica musculoesquelética debe concebirse como un ciclo compuesto por identificación, registro, análisis, intervención, seguimiento y reevaluación. Su efectividad dependerá de que la información obtenida se transforme en decisiones concretas sobre el diseño de puestos, las herramientas, la organización del trabajo, la atención de los trabajadores y la mejora continua.

2.3. Marco legal

El marco legal de la presente investigación comprende las disposiciones constitucionales, comunitarias andinas, laborales, reglamentarias y técnicas que reconocen el derecho de las personas a trabajar en condiciones seguras y obligan a los empleadores a identificar, evaluar, controlar y vigilar los riesgos laborales. Para el estudio de los riesgos ergonómicos por carga física en la Hacienda Hostería Dos Chorreras, resultan especialmente relevantes las normas relacionadas con la adecuación de los puestos, la prevención de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, aplicación de fuerza y vigilancia de la salud de los trabajadores.

La normativa fue revisada considerando su vigencia hasta julio de 2026. En este sentido, debe realizarse una actualización importante respecto de esquemas jurídicos anteriores: el Decreto Ejecutivo 2393 ya no debe presentarse como el reglamento general vigente de seguridad y salud en el trabajo. El marco reglamentario actual se encuentra constituido principalmente por el Decreto Ejecutivo 255 de 2024 y por el Acuerdo Ministerial MDT-2024-196, junto con su Anexo 3, denominado Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo. El Ministerio del Trabajo incluye actualmente estas disposiciones dentro de su recopilación oficial de normativa aplicable en seguridad y salud laboral (Presidencia de la República del Ecuador, 2024; Ministerio del Trabajo, 2024).

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador constituye la norma de mayor jerarquía dentro del ordenamiento jurídico nacional. El artículo 33 reconoce al trabajo como un derecho y un deber social, así como un derecho económico y una fuente de realización personal. Esta disposición establece que el Estado debe garantizar a las personas trabajadoras el respeto a su dignidad, una vida decorosa y el desempeño de un trabajo saludable, libremente escogido o aceptado (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

El fundamento constitucional más directamente relacionado con la seguridad y salud ocupacional se encuentra en el artículo 326, numeral 5. Esta disposición señala que toda persona tiene derecho a desarrollar sus actividades laborales en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. En consecuencia, la prevención de los riesgos ergonómicos no constituye únicamente una acción técnica

recomendable, sino una obligación derivada del derecho constitucional a trabajar en condiciones que no afecten la salud (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

El artículo 326 también establece principios relacionados con la irrenunciabilidad de los derechos laborales y la aplicación favorable de las normas cuando existan dudas sobre su alcance. Estos principios implican que los trabajadores no pueden renunciar válidamente a condiciones de seguridad y salud, incluso cuando acepten voluntariamente realizar tareas físicamente exigentes. Por tanto, corresponde al empleador evaluar las condiciones del puesto e implementar medidas preventivas independientemente de la experiencia o aceptación previa del trabajador (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

La Constitución también reconoce el derecho a la salud y dispone que su garantía se vincula con otros derechos, entre ellos el trabajo y los ambientes saludables. Desde esta perspectiva, la vigilancia de los síntomas musculoesqueléticos, la evaluación de las condiciones ergonómicas y la adopción de medidas de control forman parte de la protección integral de la salud de las personas trabajadoras (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Para la presente investigación, el mandato constitucional proporcionó el fundamento jurídico para la evaluación de las condiciones de trabajo del personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. La identificación de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas y aplicación de fuerza permitió valorar las exigencias físicas presentes durante la ejecución de las actividades laborales y generar evidencia técnica sobre las condiciones ergonómicas de trabajo, en concordancia con el derecho de los trabajadores a desarrollar sus actividades en un ambiente seguro y saludable.

2.3.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Decisión 584 de la Comunidad Andina, denominada Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, es una norma comunitaria aplicable a Ecuador como país miembro de la Comunidad Andina. Su finalidad es promover y regular las acciones que deben desarrollarse en los centros de trabajo para disminuir o eliminar los daños a la salud derivados de la actividad laboral mediante la prevención y el control de los riesgos (Comunidad Andina, 2004).

La Decisión 584 establece que los países miembros deben formular políticas orientadas a prevenir los riesgos laborales, promover el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud y fortalecer la participación de empleadores y trabajadores. También incorpora principios

como la identificación y evaluación de riesgos, la adopción de medidas de control, la información, la capacitación, la vigilancia de la salud y la participación de los trabajadores (Comunidad Andina, 2004).

Desde el punto de vista ergonómico, el Instrumento Andino reconoce que las condiciones de trabajo incluyen los elementos, agentes y factores que pueden influir en la generación de riesgos para la seguridad y salud. Esto permite incluir dentro de su ámbito las exigencias físicas, el diseño de los puestos, las herramientas, la organización de las tareas y las cargas biomecánicas que puedan producir daño musculoesquelético (Comunidad Andina, 2004).

La Decisión 584 dispone que los empleadores deben identificar y evaluar los riesgos de manera inicial y periódica, combatirlos preferentemente en su origen, adaptar el trabajo a la persona y sustituir las situaciones peligrosas cuando sea técnicamente posible. Esta orientación coincide con los principios de la ergonomía ocupacional, debido a que prioriza el rediseño del puesto y de la tarea por encima de las medidas centradas exclusivamente en la conducta individual (Comunidad Andina, 2004).

La norma comunitaria también reconoce el derecho de los trabajadores a recibir información y capacitación sobre los riesgos presentes en sus actividades, participar en la prevención y comunicar situaciones que puedan afectar su salud. Asimismo, establece el deber de cumplir las medidas preventivas y colaborar con los procesos de seguridad y salud en el trabajo (Comunidad Andina, 2004).

2.3.3. Reglamento del Instrumento Andino: Resolución 957

La Resolución 957 de la Secretaría General de la Comunidad Andina contiene el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta disposición desarrolla los componentes que deben integrar los sistemas de gestión, entre ellos la gestión administrativa, la gestión técnica, la gestión del talento humano y los procesos operativos básicos (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2005).

En el ámbito técnico, la Resolución 957 contempla la identificación de factores de riesgo, su evaluación, el establecimiento de medidas de control y el seguimiento de su eficacia. También incorpora la vigilancia de la salud, la investigación de accidentes y enfermedades profesionales, la formación, la información, los planes de emergencia y las auditorías internas (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2005).

La aplicación conjunta de la Decisión 584 y la Resolución 957 proporciona el fundamento comunitario para evaluar las tareas del personal operativo de la hostería y relacionar los niveles de exposición ergonómica con los síntomas musculoesqueléticos autorreportados. Estos instrumentos respaldan que los resultados obtenidos no deben quedar únicamente como información académica, sino convertirse en medidas de prevención, control, seguimiento y mejora.

2.3.4. Código del Trabajo

El Código del Trabajo regula las relaciones entre empleadores y trabajadores sujetos al régimen laboral privado y constituye una de las bases legales principales de la prevención de riesgos en Ecuador. Sus disposiciones establecen que los riesgos provenientes del trabajo son de cuenta del empleador y que este debe adoptar las medidas necesarias para proteger la vida, salud y seguridad de sus trabajadores (Código del Trabajo, 2005). El Ministerio del Trabajo reconoce al Código del Trabajo como parte del marco normativo vigente en materia de seguridad y salud ocupacional.

El artículo 410 dispone que los empleadores deben asegurar condiciones de trabajo que no representen peligro para la salud o vida de los trabajadores. A su vez, los trabajadores están obligados a cumplir las medidas de prevención, seguridad e higiene establecidas por la autoridad competente y por el empleador (Código del Trabajo, 2005, art 410).

Los artículos siguientes desarrollan obligaciones relacionadas con las condiciones de los locales, prevención de riesgos, equipos de protección, capacitación y cumplimiento de medidas dictadas por la autoridad laboral. Aunque algunas disposiciones fueron formuladas con anterioridad al actual enfoque de gestión preventiva, continúan proporcionando fundamento legal para exigir que los empleadores corrijan condiciones capaces de producir accidentes o enfermedades profesionales (Código del Trabajo, 2005, arts. 410–432).

El artículo 434 establece la obligación de elaborar y someter a aprobación un reglamento de higiene y seguridad cuando el centro de trabajo se encuentre dentro de los supuestos determinados por la normativa aplicable. Actualmente, su elaboración, registro y control se articulan con el Decreto Ejecutivo 255, el Acuerdo Ministerial MDT-2024-196 y la plataforma del Sistema Único de Trabajo (Código del Trabajo, 2005, art. 434).

El Código del Trabajo también regula los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y las responsabilidades derivadas de los riesgos laborales. Estas disposiciones

resultan relevantes porque los trastornos musculoesqueléticos pueden ser reconocidos como enfermedades relacionadas con el trabajo cuando exista evidencia clínica y ocupacional suficiente que demuestre la exposición y el nexo correspondiente. Sin embargo, una respuesta positiva al Cuestionario Nórdico no constituye por sí sola un diagnóstico ni el reconocimiento legal de una enfermedad profesional.

En el presente estudio, el Código del Trabajo fundamenta la obligación del empleador de proteger la salud del personal operativo, evaluar las condiciones peligrosas y aplicar medidas correctivas. Los resultados de REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico podrán contribuir técnicamente a identificar necesidades de intervención, aunque no sustituyen los procedimientos médicos y administrativos requeridos para calificar una enfermedad profesional.

2.3.5. Decreto Ejecutivo 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Decreto Ejecutivo 255, expedido el 2 de mayo de 2024 y publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial núm. 554, de 9 de mayo de 2024, contiene el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo actualmente aplicable en Ecuador. Su finalidad es promover una cultura preventiva, fortalecer el marco regulatorio y establecer obligaciones para la protección de la seguridad y salud en los centros y lugares de trabajo (Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

El ámbito de aplicación del reglamento comprende a empleadores, trabajadores y servidores de los sectores público y privado, así como otros grupos expresamente incluidos en su articulado. Por tanto, sus disposiciones son aplicables a las actividades desarrolladas por el personal de la Hacienda Hostería Dos Chorreras (Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

El Decreto 255 establece obligaciones relacionadas con la identificación de peligros, evaluación de riesgos, implementación de medidas de control, capacitación, vigilancia de la salud, preparación para emergencias, investigación de accidentes y enfermedades profesionales y mejora continua. También regula la designación de responsables de seguridad y salud de acuerdo con el número de trabajadores y el nivel de riesgo de la actividad. En materia de gestión preventiva, el reglamento reconoce categorías de riesgos físicos, químicos, biológicos, de seguridad, ergonómicos y psicosociales. Esta clasificación obliga a que los riesgos ergonómicos sean incorporados en la identificación de peligros y en la evaluación general de

las condiciones laborales, en lugar de tratarlos como molestias menores o exclusivamente individuales (Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

El reglamento también establece el deber de adaptar las condiciones laborales, proporcionar información y formación, realizar seguimiento de la salud y aplicar la jerarquía de controles. En el caso de los riesgos ergonómicos, esto significa que deben priorizarse la eliminación o reducción del peligro, el rediseño de tareas, la adecuación de herramientas, el uso de ayudas mecánicas y las medidas organizacionales antes de depender únicamente de instrucciones posturales.

2.3.6. Aclaración sobre el Decreto Ejecutivo 2393

El Decreto Ejecutivo 2393, conocido como Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, fue durante varias décadas una de las principales normas ecuatorianas en esta materia. No obstante, el Decreto Ejecutivo 255 estableció una disposición derogatoria general respecto de las normas de igual o menor jerarquía que se opusieran o fueran anteriores al nuevo reglamento. La recopilación oficial vigente del Ministerio del Trabajo presenta actualmente al Decreto 255 y ya no utiliza al Decreto 2393 como reglamento rector (Ministerio del Trabajo, 2024; Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

Por esta razón, en el informe final no debe desarrollarse el Decreto 2393 como una norma vigente. Puede mencionarse únicamente como antecedente normativo, aclarando que fue sustituido por el nuevo régimen establecido a partir de 2024. Las obligaciones actuales deben fundamentarse en el Decreto 255 y en la normativa secundaria emitida para su aplicación.

2.3.7. Acuerdo Ministerial MDT-2024-196

El Acuerdo Ministerial MDT-2024-196, publicado en el Cuarto Suplemento del Registro Oficial núm. 691, de 26 de noviembre de 2024, expide las normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo (Ministerio del Trabajo, 2024).

El acuerdo desarrolla operativamente las disposiciones del Decreto Ejecutivo 255. Regula aspectos como el registro de responsables de seguridad y salud, organismos paritarios, reglamentos de higiene y seguridad, planes de prevención, programas de capacitación y demás

obligaciones que deben registrarse en la plataforma del Sistema Único de Trabajo (Ministerio del Trabajo, 2024).

Para organizaciones con varios centros o áreas de trabajo, la normativa exige que la gestión preventiva responda al número de trabajadores y al nivel de riesgo. De acuerdo con la información operativa del Ministerio del Trabajo, los centros con 10 a 49 trabajadores deben contar con delegado de seguridad y salud, mientras que aquellos con 50 o más trabajadores deben conformar un comité de seguridad e higiene. También deben registrarse los responsables técnicos o servicios externos según las características de la organización (Ministerio del Trabajo, 2025).

En el caso de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, que cuenta aproximadamente con 200 trabajadores, la gestión debe contemplar una estructura preventiva formal, responsables competentes, participación de los trabajadores y documentación de las evaluaciones y medidas adoptadas. La evaluación ergonómica desarrollada en la tesis puede integrarse como evidencia técnica dentro del proceso institucional de identificación, evaluación y control de riesgos.

2.3.8. Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo: Anexo 3

El Anexo 3 del Acuerdo Ministerial MDT-2024-196 contiene la Norma Técnica en Seguridad e Higiene del Trabajo. Este instrumento desarrolla criterios técnicos mínimos para la prevención de riesgos físicos, químicos, biológicos, de seguridad, ergonómicos y psicosociales (Ministerio del Trabajo, 2024, Anexo 3).

El artículo 18 de la Norma Técnica establece que los riesgos derivados de factores ergonómicos deben eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, considerando los avances técnicos y aplicando la jerarquía de controles. Esta disposición obliga a priorizar modificaciones de ingeniería y organización antes que medidas dependientes exclusivamente del comportamiento del trabajador (Ministerio del Trabajo, 2024, Anexo3, art. 18).

El artículo 19 dispone que los puestos deben diseñarse considerando la antropometría del personal, la carga de trabajo, las capacidades y las actividades requeridas. Además, demanda atención especial a personas pertenecientes a grupos prioritarios o en condiciones de vulnerabilidad y señala que deben evitarse cargas alejadas del cuerpo, superficies inestables y posturas inadecuadas (Ministerio del Trabajo, 2024, Anexo 3, art. 19).

En relación con la manipulación manual de cargas, el artículo 20 exige la adopción de medidas técnicas u organizativas orientadas a evitar o controlar el levantamiento, descenso, transporte, empuje y tracción de cargas. La evaluación debe considerar la masa, frecuencia, distancia, posición, agarre, duración y demás características relevantes de la tarea (Ministerio del Trabajo, 2024, Anexo 3, art. 20).

El artículo 21 regula los movimientos repetitivos y dispone que deben identificarse, medirse y controlarse las acciones técnicas reiterativas que impliquen esfuerzos musculares o movimientos rápidos de un mismo segmento corporal. También establece la adaptación del puesto y la planificación de pausas orientadas a la recuperación de los grupos musculares afectados (Ministerio del Trabajo, 2024, Anexo 3, art. 21).

El artículo 22 regula las posturas forzadas y establece criterios relacionados con posturas estáticas, sobrecarga de cabeza, tronco, brazos y piernas, pérdida de simetría corporal, flexión o extensión excesiva y mantenimiento de posiciones incómodas. Por tanto, proporciona un fundamento normativo directo para la utilización de métodos observacionales como REBA y RULA (Ministerio del Trabajo, 2024, Anexo 3, art. 22).

El artículo 27 dispone que la evaluación de riesgos ergonómicos debe efectuarse mediante metodologías reconocidas y adecuadas al factor analizado. En este contexto, REBA y RULA constituyen métodos observacionales técnicamente pertinentes para valorar posturas de cuerpo completo y extremidades superiores, respectivamente; sin embargo, su selección debe corresponder a las características reales de cada tarea (Ministerio del Trabajo, 2024, Anexo 3, art. 27).

La Norma Técnica representa la disposición ecuatoriana más específica para el objeto de esta tesis, debido a que regula directamente los factores incluidos en la variable independiente: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas y aplicación de fuerza. Los resultados de la investigación podrán compararse con estas obligaciones para fundamentar las medidas de mejora ergonómica.

2.3.9. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

La Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social expide el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Este instrumento regula la protección frente a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como los procedimientos de calificación, prestaciones, rehabilitación, reinserción y determinación de responsabilidad

patronal (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016). El IESS mantiene la Resolución C.D. 513 dentro de su repositorio oficial como reglamento aprobado del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

El reglamento establece que la prevención de riesgos es responsabilidad del empleador y que las organizaciones deben implementar acciones para controlar los factores capaces de causar accidentes o enfermedades profesionales. Además, contempla la evaluación de las condiciones de trabajo, vigilancia de la salud, investigación de daños laborales y rehabilitación de los trabajadores afectados (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016).

Para determinar el posible origen profesional de una enfermedad, no basta con identificar un síntoma. Se requiere información clínica, análisis del puesto, evidencia de exposición y valoración del nexo causal conforme al procedimiento institucional. En consecuencia, los síntomas detectados mediante el Cuestionario Nórdico deben entenderse como señales de vigilancia y no como enfermedades profesionales calificadas.

Los resultados de REBA y RULA pueden aportar información sobre la exposición ergonómica de las tareas, mientras que el Cuestionario Nórdico puede identificar grupos y regiones anatómicas que requieren seguimiento. Cuando existan molestias persistentes o limitaciones funcionales, corresponderá realizar una evaluación médica ocupacional individual y aplicar los procedimientos establecidos por el IESS.

2.3.10. Normas ISO relacionadas con ergonomía y seguridad y salud en el trabajo

Las normas ISO son estándares técnicos internacionales. En Ecuador no adquieren automáticamente el mismo carácter obligatorio que una ley, decreto o acuerdo ministerial. Su aplicación puede ser voluntaria, contractual, institucional o convertirse en obligatoria cuando una disposición jurídica las incorpora expresamente como referencia técnica. Por ello, dentro del marco legal deben presentarse como normas técnicas de apoyo, y no como leyes nacionales de cumplimiento automático.

2.3.10.1. ISO 6385:2016

La norma ISO 6385:2016, Ergonomics principles in the design of work systems, establece los principios fundamentales de la ergonomía para el diseño y rediseño de sistemas de trabajo. Propone integrar las necesidades humanas, sociales y técnicas, considerando conjuntamente a los trabajadores, las tareas, los equipos, el espacio, el ambiente y la

organización. La ISO informa que esta edición fue revisada y confirmada en 2021, por lo que continúa siendo la versión vigente (International Organization for Standardization, 2016).

Su aplicación resulta pertinente para la hostería porque permite orientar el rediseño integral de los puestos, evitando que las medidas preventivas se limiten a corregir posturas individuales. Las propuestas pueden incluir cambios en alturas, distancias de alcance, herramientas, distribución de materiales, organización del trabajo y recuperación.

2.3.10.2. ISO 45001:2018 y Enmienda 1:2024

La norma ISO 45001:2018 establece requisitos para un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Incluye liderazgo, participación de los trabajadores, identificación de peligros, evaluación de riesgos, cumplimiento de requisitos legales, control operacional, preparación ante emergencias, investigación de incidentes y mejora continua. ISO confirmó esta versión en 2024, aunque se encuentra en proceso de futura revisión (International Organization for Standardization, 2018).

La Enmienda 1:2024 incorporó consideraciones relacionadas con el cambio climático dentro del análisis del contexto organizacional. Esta actualización es pertinente para una hostería situada en El Cajas, donde las condiciones climáticas, la altitud, la humedad, el frío y las variaciones ambientales pueden interactuar con las exigencias físicas de determinadas tareas (International Organization for Standardization, 2024).

ISO 45001 no reemplaza las obligaciones contenidas en el Decreto 255 ni en el Acuerdo MDT-2024-196. Su función es proporcionar una estructura de gestión que permita integrar sistemáticamente el cumplimiento legal, la participación de los trabajadores, la evaluación de riesgos y la mejora continua.

2.3.11. Aplicación del marco legal a la investigación

El marco jurídico revisado establece que la Hacienda Hostería Dos Chorreras debe identificar los peligros ergonómicos presentes en sus actividades operativas, evaluar su nivel de riesgo, aplicar controles, capacitar al personal y vigilar las posibles consecuencias sobre la salud. Estas obligaciones se derivan de la Constitución, la normativa andina, el Código del Trabajo, el Decreto Ejecutivo 255, el Acuerdo MDT-2024-196 y la Resolución C.D. 513.

La aplicación de los métodos REBA y RULA permitió obtener evidencia sobre las posturas, cargas, fuerzas y exigencias musculares consideradas durante la evaluación de las

actividades laborales. Por su parte, el Cuestionario Nórdico Estandarizado permitió determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados en el personal operativo. En la interpretación de los resultados se mantuvo la distinción entre la evaluación del riesgo ergonómico, la identificación de síntomas musculoesqueléticos y el diagnóstico de una enfermedad profesional, debido a que los instrumentos empleados no establecen por sí mismos un diagnóstico clínico ni determinan el origen laboral de los síntomas.

Los hallazgos obtenidos permitieron establecer prioridades para la formulación de medidas de intervención de acuerdo con la jerarquía de controles. Entre las acciones propuestas se consideraron medidas de ingeniería y organizativas, como el rediseño de puestos, la modificación de alturas y alcances, el uso de ayudas para la manipulación de cargas, el mantenimiento de carros y equipos, la reorganización de tareas, las pausas y la rotación técnicamente planificada. Estas medidas se complementaron con acciones de capacitación y seguimiento de la salud de los trabajadores.

En síntesis, la investigación respondió tanto a un interés académico como a la necesidad de aportar evidencia técnica para la gestión de los riesgos ergonómicos en la organización. Los resultados obtenidos constituyeron una línea base para orientar la gestión ergonómica y fundamentaron la propuesta de medidas de mejora dirigidas a reducir la exposición a factores de carga física y contribuir al mantenimiento de condiciones de trabajo seguras y saludables para el personal operativo.

2.4. Definición conceptual de las variables

La definición conceptual de las variables permite precisar el significado científico de los fenómenos que serán analizados durante la investigación. En el presente estudio se consideran dos variables principales: los riesgos ergonómicos por carga física, como variable independiente, y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos, como variable dependiente. Esta distinción mantiene la coherencia entre el problema de investigación, los objetivos, la hipótesis y los instrumentos seleccionados.

Conceptualmente, la variable independiente correspondió a los riesgos ergonómicos por carga física presentes durante la ejecución de las actividades laborales, evaluados mediante los métodos REBA y RULA. Por su parte, la variable dependiente correspondió a la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados, determinada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. La relación entre ambas variables se analizó mediante un

diseño observacional, transversal y correlacional, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman para examinar la asociación entre las puntuaciones obtenidas mediante REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses. Los resultados permitieron establecer asociaciones estadísticas entre las variables estudiadas, sin que estas puedan interpretarse como evidencia de una relación causal.

2.4.1. Variable independiente: riesgos ergonómicos por carga física

Los riesgos ergonómicos por carga física corresponden a las condiciones derivadas de las tareas, posturas, movimientos, fuerzas y formas de manipulación que pueden someter al sistema musculoesquelético a una exigencia física elevada, repetida o mantenida. Desde el enfoque de la ergonomía ocupacional, estos riesgos aparecen cuando las demandas del trabajo no se ajustan adecuadamente a las capacidades y limitaciones físicas de la población trabajadora (National Institute for Occupational Safety and Health, 2024).

La carga física representa el conjunto de requerimientos biomecánicos que una persona debe afrontar para ejecutar una actividad laboral. Puede involucrar el mantenimiento de una postura, el desplazamiento de segmentos corporales, la aplicación de fuerza, la manipulación de objetos o la repetición de una secuencia de movimientos. Su efecto sobre el trabajador depende de la exigencia, su frecuencia, la duración de la exposición y las posibilidades de recuperación existentes durante la jornada (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

Entre los principales componentes de esta variable se encuentran las posturas forzadas, entendidas como posiciones en las que una o varias articulaciones se alejan de su postura neutral; los movimientos repetitivos, caracterizados por la reiteración frecuente de acciones similares; la manipulación manual de cargas, que incluye levantar, bajar, sostener, transportar, empujar o arrastrar objetos; y la aplicación de fuerza, relacionada con el esfuerzo necesario para ejecutar una acción o controlar una herramienta. Estas condiciones pueden actuar de manera individual o combinarse dentro de una misma actividad laboral (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

Las posturas forzadas pueden comprometer la columna vertebral, el cuello y las extremidades cuando se mantienen durante periodos prolongados o se repiten frecuentemente. Entre ellas se incluyen la flexión o rotación del tronco, la inclinación mantenida del cuello, la elevación de los brazos, las desviaciones de la muñeca y el trabajo en posiciones asimétricas.

El riesgo aumenta cuando estas posturas se combinan con fuerza, manipulación de objetos o recuperación insuficiente (NIOSH, 2024).

Los movimientos repetitivos generan una exposición acumulativa cuando los mismos grupos musculares, tendones y articulaciones son utilizados reiteradamente sin suficiente alternancia o descanso. Su importancia no depende únicamente del número de repeticiones, sino también de la velocidad, la fuerza aplicada, la postura articular, la duración de la tarea y la posibilidad de realizar pausas. Las revisiones recientes identifican la repetitividad, las posturas prolongadas y las demandas físicas elevadas como factores comunes en diferentes ocupaciones con presencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (Greggi et al., 2024).

La manipulación manual de cargas y la aplicación de fuerza deben analizarse considerando no solamente el peso del objeto, sino también su tamaño, estabilidad, distancia respecto al cuerpo, altura de manipulación, calidad del agarre, frecuencia y recorrido. El levantamiento, empuje o arrastre de un objeto alejado del cuerpo puede incrementar la demanda biomecánica, especialmente cuando se combina con flexión o rotación del tronco. NIOSH reconoce el levantamiento, empuje, tracción y transporte de objetos entre las condiciones laborales que pueden causar o agravar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (NIOSH, 2024).

En el contexto hotelero, la exposición a carga física puede presentarse durante el tendido de camas, la limpieza de habitaciones y baños, el barrido, el trapeado, la movilización de carros, el lavado de utensilios, la preparación de alimentos, el almacenamiento y transporte de insumos, el mantenimiento y las labores exteriores. Una revisión sistemática con metaanálisis encontró una elevada prevalencia de molestias musculoesqueléticas entre camareras de piso y trabajadores de limpieza, con afectación predominante de la región lumbar, los hombros y las manos o muñecas (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Los riesgos ergonómicos por carga física constituyen una exposición laboral que puede clasificarse mediante métodos observacionales. Una puntuación elevada indica la necesidad de investigar e intervenir, pero no implica por sí sola la presencia de un trastorno musculoesquelético.

En esta investigación, la variable se analizará mediante dos dimensiones: exposición postural del cuerpo completo, evaluada con REBA, y exposición del cuello, tronco y

extremidades superiores, valorada mediante RULA. La puntuación y categorización de ambos métodos se detallarán en la matriz de operacionalización de variables.

2.4.2. Variable dependiente: prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

Los síntomas musculoesqueléticos corresponden a manifestaciones percibidas por una persona en músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios o estructuras asociadas. Pueden incluir dolor, molestia, rigidez, sensación de fatiga, hormigueo, adormecimiento, reducción de la movilidad o incomodidad en diferentes regiones anatómicas. Su presencia puede ser transitoria o persistente y afectar en distinto grado la capacidad para realizar actividades laborales y cotidianas (NIOSH, 2024; Organización Mundial de la Salud, 2022).

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son alteraciones que pueden ser causadas, agravadas o favorecidas por las condiciones presentes en el ambiente y la ejecución de las tareas. Sin embargo, su origen suele ser multifactorial, debido a que también pueden intervenir factores personales, antecedentes médicos, edad, composición corporal, actividad física, condiciones psicosociales y exposiciones extralaborales (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

La prevalencia expresa la proporción de personas de una población que presenta una determinada condición o síntoma durante un período específico. En el contexto de esta investigación, este indicador permitió establecer la proporción del personal operativo que reportó síntomas musculoesqueléticos en cada región anatómica durante los períodos de referencia considerados en el Cuestionario Nórdico Estandarizado. NIOSH señala que la prevalencia incorpora los casos existentes en una población y puede utilizarse para dimensionar la magnitud de un problema musculoesquelético dentro de un puesto, área o centro laboral (NIOSH, 2024).

La variable dependiente debe denominarse prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y no prevalencia de enfermedades diagnosticadas, porque la información será obtenida mediante el autorreporte de los trabajadores. El Cuestionario Nórdico permite conocer si una persona ha experimentado dolor o molestias en determinadas regiones corporales, pero no establece por sí solo la etiología, la gravedad clínica ni la existencia de una enfermedad profesional.

El Cuestionario Nórdico Estandarizado investiga síntomas en regiones como cuello, hombros, codos, muñecas o manos, espalda dorsal, región lumbar, caderas o muslos, rodillas y

tobillos o pies. Generalmente considera la presencia de molestias durante los últimos 12 meses y durante los siete días anteriores a la evaluación, además de indagar si estas molestias han interferido con las actividades habituales (Kuorinka et al., 1987).

Aunque la publicación original del instrumento corresponde a 1987, su inclusión constituye una excepción metodológica justificada, porque es la fuente primaria en la que se desarrolló el cuestionario. Su pertinencia actual está respaldada por investigaciones recientes que continúan utilizándolo y validándolo en poblaciones ocupacionales. Una adaptación y validación publicada en 2024 describió al Cuestionario Nórdico como una herramienta sencilla para identificar la historia y presencia de síntomas musculoesqueléticos autopercebidos y reportó propiedades psicométricas favorables (Aldhabi et al., 2024).

En el sector hotelero, el Cuestionario Nórdico ha sido uno de los instrumentos más utilizados para estimar la prevalencia de síntomas por región anatómica. En la revisión sistemática realizada por Sánchez-Rodríguez et al., fue el cuestionario empleado con mayor frecuencia entre los estudios incluidos sobre camareras de piso y trabajadores de limpieza (Sánchez-Rodríguez et al., 2024).

Debe diferenciarse entre un síntoma autorreportado y un diagnóstico clínico. El primero corresponde a la percepción comunicada por el trabajador mediante el cuestionario, mientras que el segundo requiere valoración médica. Por ello, una respuesta positiva en el Cuestionario Nórdico se interpretará como presencia de sintomatología y no como confirmación de una enfermedad profesional.

Aunque el título aprobado menciona la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, en la metodología, resultados, discusión y conclusiones se utilizará el término prevalencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados, conforme a la operacionalización de la variable. Este criterio evita atribuir al cuestionario un alcance diagnóstico que no posee.

En la presente investigación, la prevalencia será analizada según la presencia o ausencia de síntomas en cada región corporal y periodo de referencia. Los datos podrán presentarse mediante frecuencias absolutas y porcentajes, además de compararse con las categorías de riesgo obtenidas mediante REBA y RULA. La asociación entre ambas variables deberá interpretarse considerando el diseño transversal del estudio, que permite identificar relaciones estadísticas, pero no confirmar causalidad.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, observacional, transversal y correlacional. La estrategia metodológica permitió evaluar los riesgos ergonómicos por carga física y determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, así como analizar la relación estadística entre ambas variables.

La recolección de información se realizó directamente en el entorno laboral, durante la ejecución habitual de las actividades operativas. Para la evaluación del riesgo ergonómico por carga física se aplicaron los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y RULA (Rapid Upper Limb Assessment), de acuerdo con las características de las tareas evaluadas. La presencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados se determinó mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado, considerando las regiones anatómicas y los períodos de referencia establecidos por este instrumento.

La población de estudio estuvo constituida por el personal operativo que cumplió con los criterios de selección establecidos. La muestra definitiva estuvo conformada por 93 trabajadores, seleccionados mediante un muestreo censal entre el personal elegible y disponible durante el período de recolección de datos, quienes aceptaron participar voluntariamente en la investigación. Los datos obtenidos fueron organizados y procesados mediante procedimientos de estadística descriptiva e inferencial, lo que permitió caracterizar a la población estudiada, clasificar los niveles de riesgo ergonómico, determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y contrastar la hipótesis de investigación.

3.1. Diseño del estudio

El diseño metodológico se estableció de acuerdo con el problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación. Se busca analizar la relación entre los niveles de riesgo ergonómico derivados de la carga física y la presencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras durante 2026.

Las variables serán evaluadas en el entorno laboral habitual de los participantes. Las posturas y exigencias físicas se observarán durante la ejecución de las tareas reales, mientras que la sintomatología musculoesquelética será recopilada directamente de los trabajadores

mediante un cuestionario estandarizado. No se modificarán intencionalmente las condiciones de trabajo antes de efectuar las mediciones.

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, debido a que generó información útil para identificar los riesgos ergonómicos por carga física presentes en las actividades del personal operativo y fundamentar la formulación de medidas de mejora adaptadas a las condiciones de la organización. Los resultados obtenidos aportaron evidencia técnica para priorizar acciones preventivas y de mejora ergonómica en la Hacienda Hostería Dos Chorreras.

Asimismo, correspondió a una investigación de campo, puesto que la recolección de los datos se realizó directamente en las instalaciones de la institución y durante la ejecución habitual de las actividades laborales. La evaluación incluyó la observación directa de las tareas, el registro de las posturas y la aplicación presencial de los instrumentos establecidos para la investigación.

Por su alcance, el estudio fue descriptivo y correlacional. El componente descriptivo permitió caracterizar a la población estudiada, clasificar los niveles de riesgo ergonómico obtenidos mediante REBA y RULA y determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. El componente correlacional permitió analizar la relación entre las puntuaciones finales obtenidas mediante REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses, utilizando para ello el coeficiente de correlación de Spearman.

La investigación no tuvo como propósito demostrar que la exposición laboral constituyera la causa única de los síntomas musculoesqueléticos. Debido a su diseño observacional y transversal, los resultados permitieron establecer asociaciones estadísticas entre las variables estudiadas, las cuales fueron interpretadas considerando la posible influencia de factores individuales, laborales, organizacionales y extralaborales, sin atribuir relaciones de causalidad.

3.1.2. Enfoque

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, debido a que las variables fueron medidas y expresadas mediante puntuaciones, categorías, frecuencias, porcentajes y procedimientos

estadísticos. Los métodos REBA y RULA proporcionaron puntuaciones numéricas que permitieron clasificar los niveles de riesgo ergonómico, mientras que el Cuestionario Nórdico Estandarizado proporcionó datos sobre la presencia o ausencia de síntomas musculoesqueléticos en las diferentes regiones anatómicas y durante los períodos de referencia establecidos.

Este enfoque permitió estandarizar la recolección de la información, organizar los resultados en una base de datos y realizar el análisis cuantitativo de las variables estudiadas. Posteriormente, la información fue procesada mediante estadística descriptiva e inferencial para caracterizar a la población, describir los resultados obtenidos mediante los instrumentos y contrastar la hipótesis de investigación.

El enfoque cuantitativo fue coherente con el diseño metodológico de la investigación, al permitir la medición numérica de las variables y el análisis estadístico de su relación. Para el análisis inferencial se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, mediante el cual se examinó la asociación entre las puntuaciones finales obtenidas con REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses. Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

3.1.3. Diseño

La investigación tuvo un diseño no experimental, debido a que no se manipularon deliberadamente las variables ni se asignó a los trabajadores a distintos niveles de exposición. Los riesgos ergonómicos por carga física y los síntomas musculoesqueléticos fueron evaluados tal como se presentaron en el contexto laboral habitual de la Hacienda Hostería Dos Chorreras.

El estudio fue observacional, debido a que las posturas, movimientos, fuerzas y demás componentes de la carga física fueron evaluados durante la ejecución habitual de las actividades laborales, sin realizar modificaciones previas sobre las condiciones de trabajo. Las medidas de mejora ergonómica fueron formuladas posteriormente, con base en los resultados obtenidos mediante la evaluación y el análisis de las variables estudiadas.

El estudio fue de corte transversal, dado que la evaluación de los riesgos ergonómicos y la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado se realizaron durante un período delimitado del año 2026. Cada trabajador fue evaluado dentro de la etapa de recolección de

datos, lo que permitió obtener información sobre la exposición ergonómica y la presencia de síntomas musculoesqueléticos en la población estudiada durante el período establecido.

Finalmente, el estudio tuvo un alcance correlacional, debido a que se analizó la relación entre la variable independiente —riesgos ergonómicos por carga física— y la variable dependiente —prevalencia de síntomas musculoesqueléticos—. Para contrastar la hipótesis de investigación se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, mediante el cual se examinó la asociación entre las puntuaciones finales obtenidas con REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses, considerando un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

3.1.4. Lugar y período del estudio

La investigación se desarrolló en la Hacienda Hostería Dos Chorreras, establecimiento turístico ubicado en el sector de El Cajas, cantón Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador. La organización brinda servicios de alojamiento, gastronomía, recreación, eventos y atención turística, para lo cual dispone de personal distribuido en diferentes áreas administrativas y operativas.

El estudio se enfocó en el personal operativo cuyas actividades laborales implicaban exposición a factores de carga física, tales como la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas y aplicación de fuerza durante la ejecución de sus tareas habituales. La evaluación se realizó directamente en los puestos y actividades correspondientes al personal incluido en la investigación.

El estudio se desarrolló durante el período comprendido entre enero y junio de 2026. La recolección de datos mediante los instrumentos establecidos para la investigación se realizó el 10 de mayo de 2026 en las instalaciones de la Hacienda Hostería Dos Chorreras.

La recolección de información se coordinó con los responsables de la institución con el propósito de reducir interferencias con el desarrollo habitual de las actividades laborales. Las observaciones ergonómicas se efectuaron durante la ejecución de las tareas habituales del personal operativo, considerando posturas representativas o desfavorables para la aplicación de los métodos REBA y RULA. Asimismo, el Cuestionario Nórdico Estandarizado fue aplicado a los trabajadores participantes para obtener información sobre la presencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados.

3.2. Población y muestra

La unidad de análisis estuvo constituida por cada trabajador operativo elegible de la Hacienda Hostería Dos Chorreras que participó en la investigación. La unidad de observación ergonómica correspondió a las tareas y posturas ejecutadas por los trabajadores durante el desarrollo habitual de sus actividades laborales, las cuales fueron consideradas para la aplicación de los métodos REBA y RULA.

3.2.1. Población

La Hacienda Hostería Dos Chorreras contó con una población laboral aproximada de 150 trabajadores, distribuidos en diferentes áreas administrativas y operativas. Para efectos de la presente investigación, la población de estudio estuvo constituida específicamente por el personal operativo que cumplió con los criterios de selección establecidos y cuyas actividades implicaban exposición a riesgos ergonómicos por carga física, relacionados con posturas forzadas o mantenidas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y aplicación de fuerza.

La población de estudio comprendió trabajadores pertenecientes a diferentes puestos y áreas operativas de la institución, cuyas actividades habituales fueron susceptibles de evaluación mediante los métodos REBA y RULA. La delimitación de los participantes se realizó considerando la condición de trabajador operativo, las características de las actividades desarrolladas y el cumplimiento de los criterios de inclusión establecidos para la investigación.

Los aproximadamente 150 trabajadores correspondieron a la población laboral total de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, incluyendo personal administrativo y operativo; por tanto, esta cifra no se consideró como el número de trabajadores elegibles para la investigación. La muestra definitiva estuvo conformada por 93 trabajadores operativos que cumplieron con los criterios de selección, aceptaron participar voluntariamente y completaron los instrumentos establecidos para el estudio.

3.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 93 trabajadores operativos de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, quienes cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, aceptaron participar voluntariamente en la investigación y otorgaron su consentimiento informado.

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo censal, considerando al personal operativo elegible y disponible durante el periodo de recolección de datos. Este procedimiento permitió incorporar a trabajadores pertenecientes a los diferentes puestos y áreas operativas de la institución, cuyas actividades implicaban exposición a factores ergonómicos relacionados con la carga física.

Los 93 participantes completaron los instrumentos establecidos para la investigación. La exposición a riesgos ergonómicos por carga física fue evaluada mediante los métodos Rapid Entire Body Assessment (REBA) y Rapid Upper Limb Assessment (RULA), mientras que la presencia de síntomas musculoesqueléticos fue determinada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado.

En consecuencia, la muestra definitiva estuvo constituida por 93 trabajadores, cuyos registros completos fueron incluidos en el análisis estadístico descriptivo e inferencial de la investigación.

3.2.3. Criterios de inclusión

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

- Pertenecer al personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras.
- Encontrarse laboralmente activos durante el periodo de recolección de datos.
- Realizar tareas que impliquen posturas, movimientos, aplicación de fuerza o manipulación física susceptibles de evaluación mediante REBA o RULA.
- Tener una antigüedad mínima de tres meses en el puesto o área evaluada, con el propósito de asegurar una exposición laboral suficiente para conocer las características habituales de la actividad.
- Ser mayor de 18 años.
- Aceptar voluntariamente participar en la investigación.
- Leer y firmar el consentimiento informado.
- Completar el cuestionario sociodemográfico-laboral y el Cuestionario Nórdico Estandarizado.

- Permitir la observación de las tareas asignadas, respetando los procedimientos institucionales y las medidas de confidencialidad.

La antigüedad mínima de tres meses constituye un criterio metodológico propuesto para evitar incluir a personas recién incorporadas que todavía no ejecuten de manera habitual todas las funciones del puesto. Si el protocolo institucional aprobado establece otro periodo, deberá reemplazarse antes de iniciar la recolección.

3.2.4. Criterios de exclusión

Se consideraron los siguientes criterios de exclusión:

- Trabajadores administrativos, directivos o de puestos que no formen parte de la población operativa definida.
- Personas con menos de tres meses de antigüedad en el puesto, si se mantiene el criterio señalado anteriormente.
- Trabajadores que se encuentren de vacaciones, licencia, reposo médico o ausentes durante todo el periodo de recolección.
- Personas que, por una restricción médica temporal, no estén ejecutando sus tareas habituales al momento de la evaluación.
- Trabajadores que no acepten participar o que retiren su consentimiento.
- Participantes que no completen los instrumentos indispensables para el análisis.
- Registros en los que no sea posible vincular adecuadamente la evaluación REBA o RULA con el trabajador o la tarea habitual correspondiente.
- Cuestionarios con información sustancialmente incompleta que impida determinar la presencia de síntomas musculoesqueléticos.

No se excluyó a los trabajadores que presenten antecedentes de dolor, diagnóstico musculoesquelético previo, sobrepeso, obesidad u otras características personales, porque estas condiciones pueden formar parte de la realidad de la población estudiada. Cuando sea posible, serán registradas como antecedentes o variables de caracterización para considerarlas durante la interpretación de los resultados.

3.3. Variables del estudio

La investigación comprende una variable independiente y una variable dependiente. La primera representa la exposición ergonómica observada durante las tareas; la segunda representa la presencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados por los participantes.

3.3.1. Variable independiente

3.3.1.1. Riesgos ergonómicos por carga física

La variable independiente correspondió a los riesgos ergonómicos por carga física presentes durante la ejecución de las actividades laborales del personal operativo. Esta variable comprendió componentes relacionados con la adopción de posturas forzadas o mantenidas, movimientos repetitivos, aplicación de fuerza, carga muscular y manipulación de objetos.

La variable fue evaluada mediante los siguientes métodos:

- REBA (Rapid Entire Body Assessment): se utilizó para valorar la carga postural considerando diferentes segmentos corporales y otros factores contemplados por el método.
- RULA (Rapid Upper Limb Assessment): se utilizó para valorar

3.3.2. Variable dependiente

3.3.2.1. Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

La variable dependiente correspondió a la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados por el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, determinada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado.

Para el análisis se consideró la presencia o ausencia de síntomas musculoesqueléticos en las regiones anatómicas evaluadas: cuello, hombro, región dorsal/lumbar, codo/antebrazo y muñeca/mano. La presencia de síntomas fue evaluada considerando los períodos correspondientes a los últimos 12 meses y los últimos 7 días.

La variable se analizó mediante respuestas dicotómicas de presencia o ausencia de síntomas y se expresó mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Adicionalmente, para el análisis correlacional se determinó el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses, variable que fue relacionada con

las puntuaciones finales obtenidas mediante REBA y RULA utilizando el coeficiente de correlación de Spearman.

Los resultados fueron interpretados como síntomas musculoesqueléticos autorreportados y no como diagnósticos médicos, trastornos musculoesqueléticos clínicamente confirmados ni enfermedades profesionales calificadas.

3.3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 3

Operacionalización de las variables del estudio

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
Variable independiente: Riesgos ergonómicos por carga física	Exposición del trabajador a factores biomecánicos presentes durante la ejecución de las actividades laborales, evaluados mediante métodos observacionales ergonómicos.	Posturas forzadas	Flexión, extensión, inclinación o rotación de cuello, tronco y extremidades; mantenimiento de posturas fuera de la posición neutra.	REBA / RULA	Ordinal (nivel de riesgo)
		Movimientos repetitivos	Frecuencia y repetición de movimientos de miembros superiores durante la jornada laboral.	REBA / RULA	Ordinal
		Manipulación manual de cargas	Levantamiento, descenso, transporte, empuje o tracción de cargas durante las actividades laborales.	REBA / RULA	Ordinal
		Aplicación de fuerza	Esfuerzo físico requerido para manipular herramientas, equipos, materiales o cargas.	REBA / RULA	Ordinal

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
Variable dependiente: Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos	Presencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados por los trabajadores en las diferentes regiones anatómicas evaluadas mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado.	Región cervical	Presencia de dolor o molestia en cuello durante los últimos 12 meses y los últimos 7 días.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Hombros	Presencia de dolor o molestia en hombros.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Codos	Presencia de dolor o molestia en codos.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Muñecas y manos	Presencia de dolor o molestia en muñecas o manos.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Espalda dorsal	Presencia de dolor o molestia en la región dorsal.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Región lumbar	Presencia de dolor o molestia en la región lumbar.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Caderas o muslos	Presencia de dolor o molestia en caderas o muslos.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Rodillas	Presencia de dolor o molestia en rodillas.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)
		Tobillos o pies	Presencia de dolor o molestia en tobillos o pies.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Nominal dicotómica (Sí/No)

Nota. Elaboración propia con base en las variables, objetivos e instrumentos de la investigación. Las categorías de REBA se fundamentan en Hignett y McAtamney (2000); las categorías de RULA, en McAtamney y Corlett (1993); y las dimensiones de sintomatología musculoesquelética, en el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka et al. (1987).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de la información se realizó mediante técnicas e instrumentos estandarizados orientados a obtener datos sobre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Para la evaluación del riesgo ergonómico se utilizaron los métodos

observacionales REBA y RULA, mientras que la identificación de la sintomatología musculoesquelética autorreportada se realizó mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado, instrumento ampliamente utilizado en estudios de salud ocupacional (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

La técnica empleada para la evaluación de los riesgos ergonómicos por carga física fue la observación directa estructurada, mediante la cual se valoraron las posturas y otros componentes contemplados por los métodos REBA y RULA durante la ejecución habitual de las actividades laborales, sin modificar deliberadamente las condiciones de trabajo. Para identificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos se utilizó la técnica de encuesta mediante la aplicación individual del Cuestionario Nórdico Estandarizado. La combinación de ambas técnicas permitió integrar la evaluación observacional del riesgo ergonómico con la información autorreportada sobre síntomas musculoesqueléticos, proporcionando los datos necesarios para el posterior análisis de la relación entre las variables estudiadas (Greggi et al., 2024; NIOSH, 2024).

3.4.1. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método Rapid Entire Body Assessment (REBA) constituye una herramienta observacional diseñada para evaluar el riesgo ergonómico asociado a las posturas adoptadas durante la realización de actividades laborales que involucran el cuerpo completo. El método analiza la posición del cuello, tronco, piernas, brazos, antebrazos y muñecas, además de considerar la carga manipulada, la calidad del agarre y la actividad muscular desarrollada durante la tarea, permitiendo clasificar el nivel de riesgo ergonómico y establecer la necesidad de implementar medidas correctivas (Hignett & McAtamney, 2000).

Diversos estudios recientes continúan recomendando la utilización del método REBA para la evaluación de riesgos ergonómicos en actividades que requieren esfuerzo físico, manipulación manual de cargas y adopción de posturas forzadas, debido a su facilidad de aplicación, adecuada sensibilidad y utilidad para priorizar intervenciones preventivas en diferentes sectores laborales (Greggi et al., 2024).

En la presente investigación, el método REBA se aplicó mediante observación directa de los trabajadores durante la ejecución habitual de sus actividades laborales en las áreas operativas evaluadas de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Para cada participante se valoró una postura representativa o desfavorable de la tarea observada, considerando la posición de

los diferentes segmentos corporales y los demás componentes contemplados por el método. A partir de esta evaluación se obtuvo una puntuación final REBA para cada trabajador, que permitió clasificar el nivel de riesgo ergonómico correspondiente. Posteriormente, las puntuaciones finales obtenidas fueron utilizadas en el análisis de correlación con el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado (Hignett & McAtamney, 2000).

3.4.2. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

El método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) es un instrumento observacional desarrollado para evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas asociadas principalmente a las posturas adoptadas por el cuello, tronco y extremidades superiores durante la realización de actividades laborales. La evaluación considera la posición de los brazos, antebrazos, muñecas, cuello, tronco y piernas, así como la utilización muscular y la fuerza aplicada durante la ejecución de la tarea, permitiendo determinar el nivel de actuación requerido para reducir el riesgo ergonómico (McAtamney & Corlett, 1993).

En la actualidad, RULA continúa siendo uno de los métodos de evaluación postural más utilizados en investigaciones relacionadas con la ergonomía ocupacional debido a su capacidad para identificar rápidamente tareas con elevada carga biomecánica en miembros superiores y orientar la implementación de medidas preventivas (Greggi et al., 2024).

En la presente investigación, el método RULA se aplicó mediante observación directa durante la ejecución habitual de las actividades laborales del personal operativo, con especial énfasis en la valoración de la carga postural del cuello, tronco y extremidades superiores. Para cada participante se obtuvo una puntuación final RULA, que permitió establecer el nivel de actuación correspondiente. Los resultados obtenidos complementaron la evaluación realizada mediante REBA y permitieron valorar el riesgo ergonómico por carga física desde una perspectiva específica de los segmentos corporales considerados por este método. Posteriormente, las puntuaciones finales de RULA fueron utilizadas en el análisis de correlación con el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses (McAtamney & Corlett, 1993).

3.4.3. Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka

La identificación de la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos se realizó mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado, instrumento ampliamente utilizado para la

identificación de sintomatología musculoesquelética en estudios de salud ocupacional. Este cuestionario permite identificar, mediante el autorreporte de los trabajadores, la presencia de síntomas en diferentes regiones anatómicas durante períodos de referencia determinados, sin establecer por sí mismo un diagnóstico clínico de trastorno musculoesquelético ni determinar su origen laboral (Kuorinka et al., 1987).

En la presente investigación se consideró la presencia de síntomas musculoesqueléticos en las regiones anatómicas correspondientes a cuello, hombro, región dorsal/lumbar, codo/antebrazo y muñeca/mano. Para cada región se registró la presencia o ausencia de síntomas durante los últimos 12 meses y los últimos 7 días. Esta información permitió determinar la distribución de la sintomatología musculoesquelética autorreportada en los trabajadores participantes y calcular las frecuencias y porcentajes correspondientes (Aldhabi et al., 2024; Kuorinka et al., 1987).

El Cuestionario Nórdico Estandarizado se aplicó de forma individual a cada trabajador participante, previa explicación de los objetivos de la investigación y obtención del consentimiento informado. La información obtenida permitió determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en la población estudiada. Adicionalmente, se calculó el número de regiones anatómicas con síntomas reportados durante los últimos 12 meses, variable que posteriormente fue utilizada para analizar su relación con las puntuaciones finales obtenidas mediante REBA y RULA, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman (Aldhabi et al., 2024; Greggi et al., 2024).

3.5. Procedimiento de investigación

El procedimiento de investigación se desarrolló de manera secuencial, mediante etapas orientadas a la planificación, recolección, procesamiento y análisis de la información. Las actividades se organizaron de acuerdo con los objetivos planteados, desde la obtención de la autorización institucional y la preparación de los instrumentos hasta la ejecución del trabajo de campo, la organización de la base de datos y el análisis estadístico de los resultados.

3.5.1. Autorización institucional y planificación de la investigación

Como primera etapa, se obtuvo la autorización correspondiente para la ejecución de la investigación en las instalaciones de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Posteriormente, se coordinaron las actividades necesarias para organizar el acceso a los trabajadores participantes

y desarrollar la recolección de datos procurando reducir interferencias con la ejecución habitual de las actividades laborales.

Durante esta fase también se realizó la planificación logística de la investigación, que incluyó la preparación de los instrumentos de recolección de datos, la organización de los formatos de registro, la estructuración de la base de datos y la verificación de los recursos necesarios para la ejecución del trabajo de campo.

3.5.2. Socialización del estudio y consentimiento informado

Antes del inicio de la recolección de datos, se informará a los trabajadores sobre los objetivos, el alcance, los procedimientos y la importancia de la investigación. La participación será completamente voluntaria y cada trabajador tendrá la oportunidad de resolver cualquier duda relacionada con el estudio antes de decidir su participación.

Posteriormente, se solicitará la firma del consentimiento informado, mediante el cual los participantes expresarán libremente su aceptación para formar parte de la investigación. Se garantizará que la información obtenida sea utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos, preservando en todo momento la confidencialidad y el anonimato de los participantes.

3.5.3. Caracterización sociodemográfica y laboral de los participantes

Una vez obtenido el consentimiento informado, se recopiló la información sociodemográfica y laboral de cada participante mediante el cuestionario estructurado establecido para la investigación. Esta información permitió describir las características generales de la población estudiada y contextualizar los resultados obtenidos.

Las variables de caracterización analizadas incluyeron edad, sexo, área de trabajo, puesto de trabajo, antigüedad laboral, duración de la jornada y turno de trabajo. La información fue codificada mediante identificadores numéricos con el propósito de preservar la confidencialidad de los participantes durante el procesamiento y análisis de los datos.

3.5.4. Evaluación de los riesgos ergonómicos por carga física

La evaluación de los riesgos ergonómicos por carga física se realizó mediante observación directa de los trabajadores durante la ejecución habitual de sus actividades laborales. Las observaciones se efectuaron procurando que las tareas evaluadas

correspondieran a las condiciones habituales de trabajo, sin realizar modificaciones deliberadas en su ejecución.

Para la valoración del riesgo ergonómico se aplicaron los métodos REBA y RULA. En cada participante se evaluaron posturas representativas o desfavorables de las tareas observadas, considerando los segmentos corporales y los demás componentes establecidos por cada método. Las evaluaciones fueron registradas en los formatos correspondientes y permitieron obtener las puntuaciones finales y clasificar los niveles de riesgo o actuación establecidos por REBA y RULA.

Las puntuaciones obtenidas mediante REBA y RULA constituyeron los indicadores utilizados para la evaluación de la variable independiente, correspondiente a los riesgos ergonómicos por carga física. Posteriormente, las puntuaciones finales de ambos métodos fueron utilizadas en el análisis de la relación con la sintomatología musculoesquelética autorreportada.

3.5.5. Evaluación de la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

Para evaluar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos se aplicó individualmente el Cuestionario Nórdico Estandarizado a los participantes de la investigación. La aplicación del instrumento se efectuó procurando condiciones adecuadas de privacidad y confidencialidad durante la recolección de la información.

El cuestionario permitió identificar la presencia o ausencia de síntomas musculoesqueléticos autorreportados en las regiones anatómicas consideradas en la investigación, correspondientes a cuello, hombro, región dorsal/lumbar, codo/antebrazo y muñeca/mano. Para cada región se consideraron los períodos de referencia de los últimos 12 meses y los últimos 7 días.

La información obtenida mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado constituyó la base para el análisis de la variable dependiente. Los datos fueron codificados para su procesamiento estadístico y se calcularon las frecuencias y porcentajes de síntomas musculoesqueléticos para cada región anatómica. Adicionalmente, se determinó el número de regiones anatómicas con síntomas durante los últimos 12 meses, indicador utilizado posteriormente en el análisis de correlación con las puntuaciones finales de REBA y RULA.

3.5.6. Codificación, control de calidad y almacenamiento de los datos

Una vez concluida la fase de recolección de información, los cuestionarios y formatos de evaluación fueron revisados para verificar su integridad, legibilidad y consistencia. Se comprobó la existencia de registros completos y la adecuada correspondencia de la información obtenida mediante los diferentes instrumentos aplicados a cada participante.

Posteriormente, la información fue codificada mediante una matriz diseñada para la investigación, asignando valores numéricos a las variables y categorías de respuesta. La base de datos fue elaborada en Microsoft Excel y posteriormente procesada mediante IBM SPSS Statistics versión 26 para la realización del análisis estadístico.

Como parte del control de calidad, se realizó una revisión sistemática de la base de datos para identificar posibles errores de digitación, registros duplicados, datos faltantes e inconsistencias en las variables derivadas de REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Los 93 registros incluidos en el análisis final contaron con la información necesaria para la realización de los procedimientos estadísticos establecidos.

3.5.7. Análisis estadístico y correlación de las variables

La información recopilada fue procesada mediante IBM SPSS Statistics versión 26. Inicialmente, se realizó un análisis descriptivo de las variables sociodemográficas y laborales y de los resultados obtenidos mediante REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Las variables categóricas fueron resumidas mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas fueron descritas mediante medidas de tendencia central y dispersión, según correspondió.

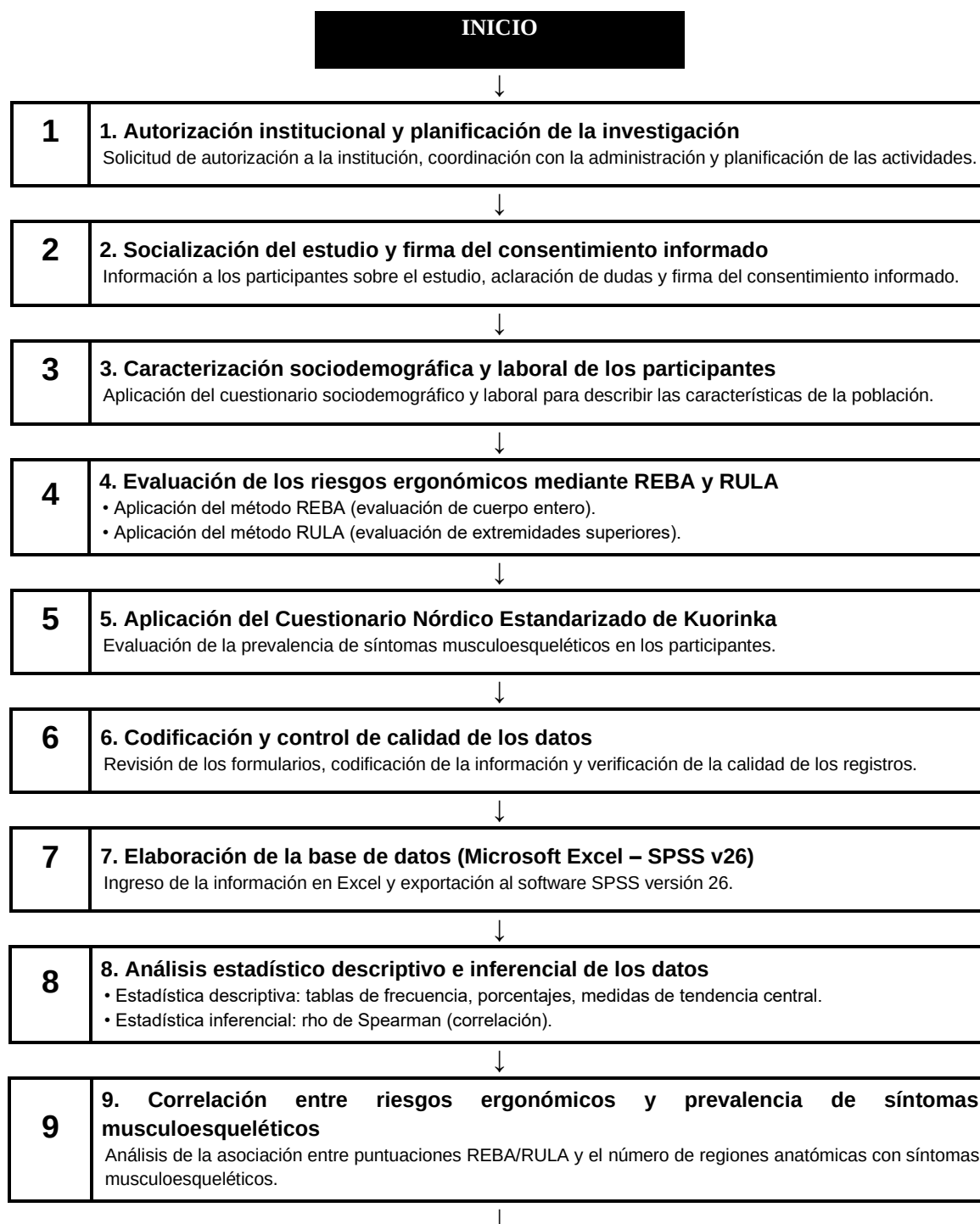
Para los métodos REBA y RULA se analizaron las puntuaciones finales y la distribución de los participantes según los niveles de riesgo o actuación correspondientes. Para el Cuestionario Nórdico Estandarizado se calcularon las frecuencias y porcentajes de trabajadores con síntomas musculoesqueléticos en las regiones anatómicas evaluadas durante los últimos 12 meses y los últimos 7 días. Adicionalmente, se determinó para cada participante el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses.

Para el análisis inferencial se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, con el propósito de evaluar la relación entre las puntuaciones finales obtenidas mediante REBA y

RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos reportados durante los últimos 12 meses. Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$. La magnitud y dirección de los coeficientes obtenidos permitieron valorar la asociación entre las variables estudiadas y contrastar la hipótesis de investigación, sin establecer relaciones de causalidad debido al diseño observacional y transversal del estudio.

Figura 1

Diagrama de flujo del procedimiento metodológico de la investigación



10	10. Interpretación de resultados y contraste de la hipótesis de investigación Interpretación de los hallazgos, contraste de la hipótesis y elaboración del informe final.
-----------	---

↓
FIN

Nota. Elaboración propia del autor, con base en el procedimiento metodológico diseñado para la presente investigación.

3.6. Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló bajo los principios de voluntariedad, confidencialidad y respeto a la autonomía de los participantes. Previo a la aplicación de los instrumentos, se socializó el estudio con el personal operativo y se obtuvo la firma del consentimiento informado. La información recolectada fue tratada de manera anónima y utilizada exclusivamente con fines académicos.

3.7. Plan de análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el propósito de describir las características de la población estudiada y analizar la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y los síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Para ello, se efectuaron análisis descriptivos e inferenciales orientados a responder los objetivos planteados y contrastar la hipótesis de investigación (Field, 2024).

La información recopilada mediante los instrumentos de evaluación fue previamente codificada y organizada en una base de datos estructurada. Antes del procesamiento estadístico se revisó la consistencia de los registros y posteriormente los datos fueron analizados mediante IBM SPSS Statistics versión 26, utilizando procedimientos acordes con la naturaleza de las variables estudiadas (IBM, 2024).

3.7.1. Análisis descriptivo

Inicialmente, se realizó un análisis descriptivo de las variables sociodemográficas y laborales de los 93 participantes, considerando edad, sexo, área de trabajo, puesto de trabajo, antigüedad laboral, duración de la jornada y turno de trabajo. Las variables categóricas fueron resumidas mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables

cuantitativas fueron descritas mediante la media, desviación estándar y valores mínimo y máximo, según correspondió.

Asimismo, se realizó el análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas mediante REBA y RULA y de sus respectivos niveles de riesgo o actuación. Para el Cuestionario Nórdico Estandarizado se calcularon las frecuencias absolutas y los porcentajes de participantes que reportaron síntomas musculoesqueléticos en cada región anatómica evaluada durante los últimos 12 meses y los últimos 7 días. Adicionalmente, se determinó la presencia de síntomas en al menos una región anatómica y el número de regiones con síntomas durante los últimos 12 meses, este último utilizado posteriormente en el análisis correlacional.

3.7.2. Análisis inferencial

Para analizar la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y los síntomas musculoesqueléticos se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman. El análisis se realizó entre las puntuaciones finales obtenidas mediante los métodos REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos autorreportados durante los últimos 12 meses.

Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$. La interpretación de los coeficientes de correlación consideró tanto la dirección como la magnitud de la asociación entre las variables analizadas. Este procedimiento permitió contrastar la hipótesis de investigación y determinar la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre las puntuaciones de riesgo ergonómico y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos, sin establecer relaciones de causalidad debido al diseño observacional y transversal del estudio (Field, 2024).

3.7.3. Software estadístico

El procesamiento y análisis de la información se realizó mediante IBM SPSS Statistics versión 26. Este software fue utilizado para la gestión de la base de datos y la ejecución de los análisis descriptivos e inferenciales establecidos en la investigación, incluyendo el cálculo de frecuencias, porcentajes, medidas descriptivas y coeficientes de correlación de Spearman (IBM, 2024).

Los resultados derivados del análisis estadístico fueron organizados y presentados mediante tablas elaboradas de acuerdo con los criterios de presentación establecidos por las

normas APA, séptima edición. Las principales salidas estadísticas generadas mediante IBM SPSS Statistics versión 26 se incorporaron en los anexos como respaldo del procesamiento y análisis de los datos.

3.8. Aspectos éticos

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables a la investigación con seres humanos, considerando el respeto por la dignidad, la autonomía, la privacidad, la confidencialidad y los derechos de los participantes. Las actividades relacionadas con la investigación se realizaron de acuerdo con los principios éticos internacionales aplicables a la investigación en salud y con la normativa correspondiente (World Medical Association, 2024).

3.8.1. Principios éticos de la investigación

El estudio se fundamentó en los principios bioéticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. La participación de los trabajadores fue voluntaria y las actividades de investigación se desarrollaron procurando no generar riesgos adicionales para su integridad física, psicológica o laboral. Asimismo, la información obtenida fue utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos relacionados con los objetivos de la investigación (World Medical Association, 2024).

3.8.2. Consentimiento informado

Antes de iniciar la recolección de datos, los participantes recibieron información clara sobre los objetivos, procedimientos y características de la investigación. A los trabajadores se les informó que su participación era voluntaria y que podían retirarse del estudio en cualquier momento, sin que esta decisión generara consecuencias laborales o personales.

Los trabajadores que aceptaron participar otorgaron su consentimiento informado previo a la aplicación de los instrumentos de investigación. Los documentos de consentimiento y la información recolectada fueron manejados bajo criterios de confidencialidad y utilizados exclusivamente para los fines académicos y científicos establecidos en la investigación.

3.8.3. Confidencialidad y protección de los datos

La información recopilada fue tratada bajo criterios de confidencialidad y protección de los datos de los participantes. Para el procesamiento y análisis de la información se utilizaron

códigos de identificación, evitando incorporar datos personales directamente identificables en la base utilizada para el análisis estadístico.

La base de datos fue almacenada en medios electrónicos con acceso restringido al investigador. Los resultados fueron procesados y presentados de forma agrupada, evitando la identificación individual de los participantes y preservando la confidencialidad de la información obtenida durante la investigación (World Medical Association, 2024).

3.8.4. Autorización institucional

La investigación se ejecutó previa obtención de la autorización correspondiente para desarrollar el estudio en la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Antes del inicio del trabajo de campo, se informó a las autoridades institucionales sobre los objetivos, la metodología y el alcance de la investigación, y las actividades de recolección de datos se organizaron procurando no interferir con el desarrollo habitual de las actividades laborales.

La información obtenida fue utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos, respetando los principios éticos establecidos para la investigación y las disposiciones aplicables en materia de confidencialidad, protección de datos y seguridad y salud en el trabajo.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización sociodemográfica y laboral de la población

La población estudiada estuvo conformada por 93 trabajadores operativos de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. La edad promedio fue de $28,8 \pm 8,3$ años, con edades comprendidas entre 18 y 56 años. En relación con el sexo, se observó un predominio masculino, con 51 trabajadores (54,8 %), mientras que 42 (45,2 %) correspondieron al sexo femenino.

Respecto a la distribución por área de trabajo, la mayor proporción de participantes perteneció al área de restaurante, con 18 trabajadores (19,4 %), seguida de chocolatería con 15 (16,1 %) y cocina con 14 (15,1 %). Las demás áreas presentaron una menor representación individual. La antigüedad laboral promedio fue de $3,5 \pm 3,5$ años, con un rango entre 1 y 17 años. Todos los trabajadores evaluados cumplieron una jornada laboral de 8 horas; además, predominó el turno rotativo con 67 trabajadores (72,0 %), mientras que 26 (28,0 %) desarrollaban sus actividades en turno de mañana.

Tabla 4

Características sociodemográficas y laborales del personal operativo evaluado (n = 93)

Característica	Categoría/estadístico	n	%
Edad (años)	Media $\pm$ DE	28,8 $\pm$ 8,3	—
	Rango	18–56	—
Sexo	Hombre	51	54,8
	Mujer	42	45,2
Área de trabajo	Restaurante	18	19,4
	Chocolatería	15	16,1
	Cocina	14	15,1
	Maestros de construcción	6	6,5
	Panadería	5	5,4
	Pesca deportiva	5	5,4
	Hospedaje	4	4,3
	Limpieza	4	4,3
	Recepción	4	4,3
	Actividades	4	4,3
	Jardinería	4	4,3
	Mantenimiento	4	4,3
	Pizzería	3	3,2

Característica	Categoría/estadístico	n	%
	Lavandería	2	2,2
	Dulcería	1	1,1
Antigüedad laboral (años)	Media $\pm$ DE	3,5 $\pm$ 3,5	—
	Rango	1–17	—
Jornada laboral	8 horas	93	100,0
Turno de trabajo	Rotativo	67	72,0
	Mañana	26	28,0

Nota. DE = desviación estándar. Los porcentajes fueron calculados sobre un total de 93 trabajadores. Elaboración propia a partir de la base de datos de la investigación, 2026.

4.1.1. Interpretación del resultado

Los resultados muestran que la población evaluada estuvo constituida principalmente por trabajadores adultos jóvenes, con una edad promedio cercana a los 29 años y una distribución relativamente equilibrada según sexo, aunque con ligero predominio masculino. Las áreas con mayor representación fueron restaurante, chocolatería y cocina, que en conjunto concentraron 47 trabajadores (50,5 %) de la población estudiada.

En cuanto a las características laborales, la antigüedad promedio fue de 3,5 años, aunque se identificó una amplitud considerable entre los trabajadores, desde 1 hasta 17 años de permanencia laboral. La totalidad de los participantes cumplía jornadas de 8 horas y predominó el turno rotativo, correspondiente al 72,0 % de los trabajadores evaluados.

Esta caracterización permite contextualizar posteriormente los resultados obtenidos mediante los métodos REBA y RULA y la presencia de síntomas musculoesqueléticos evaluada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado.

4.2. Evaluación de los riesgos ergonómicos por carga física

Con el propósito de identificar los riesgos ergonómicos por carga física presentes en las actividades desarrolladas por el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, se aplicaron los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y RULA (Rapid Upper Limb Assessment) a los 93 trabajadores incluidos en el estudio. Ambos métodos permitieron establecer el nivel de exposición asociado con las posturas adoptadas durante la ejecución de las actividades laborales.

Los resultados obtenidos mediante el método REBA evidenciaron un predominio de los niveles elevados de riesgo ergonómico. De los 93 trabajadores evaluados, 40 (43,0 %) presentaron un nivel de riesgo muy alto y 30 (32,3 %) un nivel alto. En conjunto, 70 trabajadores (75,3 %) se ubicaron en las categorías de riesgo alto o muy alto. Por otra parte, 13 trabajadores (14,0 %) presentaron riesgo medio y 10 (10,8 %) riesgo bajo.

La evaluación mediante RULA mostró un comportamiento concordante. El nivel de actuación 3 fue el más frecuente, identificado en 50 trabajadores (53,8 %), seguido del nivel 2 en 21 (22,6 %), nivel 4 en 17 (18,3 %) y nivel 1 en 5 trabajadores (5,4 %). En consecuencia, 67 trabajadores (72,0 %) se encontraron en los niveles de actuación 3 o 4, correspondientes a situaciones que requieren investigación y modificaciones ergonómicas en un plazo próximo o de manera inmediata.

Tabla 5

Distribución de los trabajadores según los niveles de riesgo ergonómico determinados mediante REBA y RULA (N = 93)

Método	Puntuación	Nivel de riesgo / actuación	n	%
REBA	2–3	Bajo	10	10,8
	4–7	Medio	13	14,0
	8–10	Alto	30	32,3
	11–15	Muy alto	40	43,0
		Total REBA	93	100,0
RULA	1–2	Nivel 1	5	5,4
	3–4	Nivel 2	21	22,6
	5–6	Nivel 3	50	53,8
	7	Nivel 4	17	18,3
		Total RULA	93	100,0

Nota. REBA = Rapid Entire Body Assessment; RULA = Rapid Upper Limb Assessment. En REBA, los niveles bajo, medio, alto y muy alto representan una progresión creciente de riesgo ergonómico y necesidad de intervención. En RULA, los niveles de actuación 1 a 4 representan una necesidad progresivamente mayor de investigación y modificación del puesto de trabajo. Los porcentajes fueron calculados sobre un total de 93 trabajadores. Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación, 2026.

4.2.1. Interpretación de los resultados

Los resultados obtenidos mediante ambos métodos evidenciaron una elevada exposición a riesgos ergonómicos por carga física en la población estudiada. Mediante REBA, tres de cada cuatro trabajadores evaluados aproximadamente se ubicaron en las categorías de riesgo alto o muy alto (75,3 %), mientras que mediante RULA el 72,0 % se concentró en los niveles de actuación 3 y 4.

En particular, el método REBA identificó el nivel muy alto como la categoría de mayor frecuencia, con 43,0 % de los trabajadores. Por su parte, RULA mostró una concentración predominante en el nivel de actuación 3, correspondiente al 53,8 % de la población evaluada.

En conjunto, estos hallazgos evidencian que una proporción mayoritaria del personal operativo estuvo expuesta a condiciones posturales que requieren medidas de intervención ergonómica, especialmente entre los trabajadores clasificados en los niveles superiores de riesgo y actuación.

4.3. Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

Para determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado a los 93 trabajadores incluidos en el estudio. Se analizó la presencia autorreportada de síntomas en las regiones de cuello, hombro, dorsal/lumbar, codo/antebrazo y muñeca/mano, considerando los períodos correspondientes a los últimos 12 meses y los últimos 7 días.

Durante los últimos 12 meses, 87 de los 93 trabajadores (93,5 %) reportaron síntomas musculoesqueléticos en al menos una de las regiones anatómicas evaluadas. La región dorsal/lumbar presentó la mayor prevalencia, con 55 trabajadores (59,1 %), seguida de hombro con 48 (51,6 %), cuello con 45 (48,4 %), muñeca/mano con 42 (45,2 %) y codo/antebrazo con 34 trabajadores (36,6 %).

En relación con la sintomatología reciente, correspondiente a los últimos 7 días, 65 trabajadores (69,9 %) refirieron síntomas en al menos una región anatómica. En este período, el hombro presentó la mayor frecuencia de síntomas, con 32 trabajadores (34,4 %), seguido de la región dorsal/lumbar con 27 (29,0 %), muñeca/mano con 24 (25,8 %) y, finalmente, cuello y codo/antebrazo, ambas regiones con 15 trabajadores (16,1 %).

Tabla 6

Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos según región anatómica en los últimos 12 meses y últimos 7 días (N = 93)

Región anatómica	Síntomas últimos 12 meses, n (%)	Sin síntomas últimos 12 meses, n (%)	Síntomas últimos 7 días, n (%)	Sin síntomas últimos 7 días, n (%)
Cuello	45 (48,4)	48 (51,6)	15 (16,1)	78 (83,9)
Hombro	48 (51,6)	45 (48,4)	32 (34,4)	61 (65,6)
Dorsal/lumbar	55 (59,1)	38 (40,9)	27 (29,0)	66 (71,0)
Codo/antebrazo	34 (36,6)	59 (63,4)	15 (16,1)	78 (83,9)
Muñeca/mano	42 (45,2)	51 (54,8)	24 (25,8)	69 (74,2)
Al menos una región anatómica	87 (93,5)	6 (6,5)	65 (69,9)	28 (30,1)

Nota. N = tamaño total de la población estudiada; n = frecuencia absoluta. La presencia de síntomas musculoesqueléticos fue determinada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Un mismo trabajador pudo reportar síntomas en más de una región anatómica; por consiguiente, las frecuencias y porcentajes correspondientes a las diferentes regiones no son mutuamente excluyentes ni deben sumarse entre sí. Los porcentajes fueron calculados sobre los 93 trabajadores evaluados. Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación, 2026.

4.3.1. Interpretación de los resultados

Los resultados evidenciaron una alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en la población estudiada. Durante los últimos 12 meses, el 93,5 % de los trabajadores reportó sintomatología en al menos una de las regiones anatómicas evaluadas, lo que indica que únicamente el 6,5 % no refirió síntomas musculoesqueléticos durante dicho período.

Al analizar la distribución anatómica de los síntomas en los últimos 12 meses, la región dorsal/lumbar presentó la prevalencia más elevada (59,1 %), seguida del hombro (51,6 %), cuello (48,4 %), muñeca/mano (45,2 %) y codo/antebrazo (36,6 %). De esta manera, la región dorsal/lumbar constituyó la localización anatómica con mayor frecuencia de sintomatología musculoesquelética en el personal operativo evaluado.

Respecto a los últimos 7 días, la prevalencia de síntomas en al menos una región fue del 69,9 %. En este período, el hombro presentó la mayor prevalencia (34,4 %), seguido de la

región dorsal/lumbar (29,0 %) y muñeca/mano (25,8 %). Las menores prevalencias correspondieron a cuello y codo/antebrazo, ambas con 16,1 %.

La comparación descriptiva entre ambos períodos muestra, como era esperable por la diferente ventana temporal evaluada, menores porcentajes durante los últimos 7 días que durante los últimos 12 meses en todas las regiones anatómicas. Estos resultados permiten identificar la magnitud y distribución anatómica de la sintomatología musculoesquelética en la población estudiada y proporcionan la base descriptiva para el posterior análisis de su relación con los niveles de riesgo ergonómico obtenidos mediante REBA y RULA.

4.4. Relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

La magnitud de la correlación se interpretó de acuerdo con los criterios de Cohen (1988), según los cuales valores de ρ entre 0,30 y 0,49 se consideran de magnitud moderada.

Para establecer la relación entre los riesgos ergonómicos por carga física y los síntomas musculoesqueléticos, se aplicó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman entre las puntuaciones finales obtenidas mediante REBA y RULA y el número de regiones anatómicas con síntomas reportados durante los últimos 12 meses.

Tabla 7

Relación entre las puntuaciones de riesgo ergonómico por carga física y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses (N = 93)

Variable de exposición	Variable de resultado	Período	n	ρ de Spearman	Dirección	Magnitud de la correlación	p	Significación estadística
Puntuación final REBA	Número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos	Últimos 12 meses	93	0,517	Positiva	Moderada	<0,001	Significativa

Variable de exposición	Variable de resultado	Período	n	ρ de Spearman	Dirección	Magnitud de la correlación	p	Significación estadística
Puntuación final RULA	Número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos	Últimos 12 meses	93	0,519	Positiva	Moderada	<0,001	Significativa

Nota. N = tamaño total de la población estudiada; n = número de casos válidos incluidos en el análisis; ρ = coeficiente de correlación de rangos de Spearman; p = nivel de significación estadística. Se consideró estadísticamente significativa una relación con $p < 0,05$. Los valores positivos de ρ indican que el incremento de las puntuaciones de riesgo ergonómico se relaciona con un incremento en el número de regiones anatómicas con síntomas. La sintomatología musculoesquelética corresponde al autorreporte obtenido mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos mediante REBA, RULA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado y procesados en IBM SPSS Statistics versión 26.

4.4.1. Interpretación

Como se observa en la Tabla 7, se encontró una correlación positiva, moderada y estadísticamente significativa entre la puntuación final de REBA y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses ($\rho = 0,517$; $p < 0,001$). De manera similar, RULA presentó una correlación positiva y moderada con el número de regiones sintomáticas ($\rho = 0,519$; $p < 0,001$).

En ambos métodos, el aumento de la puntuación de riesgo ergonómico se relacionó con un mayor número de regiones anatómicas con sintomatología musculoesquelética. Estos resultados evidencian una relación estadísticamente significativa entre los riesgos ergonómicos por carga física y la sintomatología musculoesquelética en los trabajadores estudiados.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA DE MEJORA ERGONÓMICA

Si bien el diseño del estudio es descriptivo-correlacional, los hallazgos obtenidos sustentan la formulación de una propuesta de intervención de carácter aplicado, orientada a traducir la evidencia generada en acciones concretas para la institución.

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidenciaron la presencia de riesgos ergonómicos por carga física en una proporción importante del personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. La evaluación mediante los métodos REBA y RULA permitió identificar niveles de exposición que requieren intervención, mientras que la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado evidenció una elevada frecuencia de síntomas musculoesqueléticos en diferentes regiones anatómicas.

A partir de estos hallazgos se plantea una propuesta de mejora ergonómica orientada a prevenir y controlar los factores de riesgo identificados, priorizando las medidas de intervención de acuerdo con la magnitud del riesgo y la necesidad de actuación determinada mediante REBA y RULA. La propuesta contempla medidas sobre las condiciones físicas del trabajo, la organización de las actividades, la capacitación de los trabajadores, las pausas activas, la vigilancia de la salud musculoesquelética y el seguimiento de las intervenciones implementadas.

Las acciones propuestas se fundamentan en el principio preventivo de actuar prioritariamente sobre las condiciones que originan o favorecen la exposición ergonómica, complementando dichas acciones con medidas administrativas y de vigilancia de la salud. De esta manera, la propuesta busca proporcionar a la institución una herramienta aplicable para orientar la gestión preventiva de los riesgos ergonómicos identificados durante la investigación.

5.1. Situación actual y fundamentación de la propuesta

La evaluación realizada a los 93 trabajadores operativos permitió identificar una exposición relevante a riesgos ergonómicos por carga física. Mediante el método REBA se determinó que 70 trabajadores (75,3 %) se ubicaron en niveles de riesgo alto o muy alto, de los cuales 30 (32,3 %) correspondieron al nivel alto y 40 (43,0 %) al nivel muy alto. Estos resultados evidencian la necesidad de priorizar intervenciones sobre las condiciones de trabajo asociadas con las categorías de mayor riesgo.

Los resultados obtenidos mediante RULA mostraron un comportamiento concordante. Un total de 67 trabajadores (72,0 %) se ubicó en los niveles de actuación 3 y 4; específicamente, 50 trabajadores (53,8 %) correspondieron al nivel 3 y 17 (18,3 %) al nivel 4. Estos niveles representan condiciones que requieren investigación y modificaciones ergonómicas con diferente grado de prioridad.

Los hallazgos de exposición ergonómica adquieren mayor relevancia al considerar los resultados del Cuestionario Nórdico Estandarizado. Durante los últimos 12 meses, 87 trabajadores (93,5 %) reportaron síntomas musculoesqueléticos en al menos una región anatómica. La región dorsal/lumbar presentó la mayor prevalencia (59,1 %), seguida de hombro (51,6 %), cuello (48,4 %), muñeca/mano (45,2 %) y codo/antebrazo (36,6 %).

Asimismo, el análisis inferencial mostró una relación positiva, moderada y estadísticamente significativa entre las puntuaciones de riesgo ergonómico y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos. Para REBA se obtuvo $\rho = 0,517$; $p < 0,001$, mientras que para RULA se identificó $\rho = 0,519$; $p < 0,001$. Estos resultados muestran que puntuaciones más elevadas de riesgo ergonómico tendieron a relacionarse con sintomatología reportada en un mayor número de regiones anatómicas.

En función de estos resultados, la propuesta de mejora se orienta prioritariamente hacia los trabajadores y actividades que presentan mayores niveles de exposición, sin excluir acciones preventivas de carácter general para el conjunto del personal operativo. La intervención debe considerar tanto la reducción de las exigencias biomecánicas asociadas con las tareas como la organización del trabajo y la detección oportuna de sintomatología musculoesquelética.

La propuesta se estructura bajo un enfoque preventivo y de mejora continua, priorizando las intervenciones sobre las condiciones de trabajo antes que las medidas dependientes exclusivamente del comportamiento individual del trabajador. En este sentido, se contemplan controles de ingeniería, medidas administrativas y organizacionales, capacitación ergonómica, pausas activas, vigilancia de la salud musculoesquelética y mecanismos de seguimiento y reevaluación.

La priorización de las medidas de mejora ergonómica se estableció considerando los niveles de riesgo identificados mediante REBA y RULA, la frecuencia de síntomas musculoesqueléticos y la necesidad de actuación derivada de los resultados obtenidos. En este

sentido, se otorgó mayor prioridad a las condiciones asociadas con niveles de riesgo alto y muy alto según REBA y con niveles de actuación 3 y 4 según RULA, complementando esta valoración con las regiones anatómicas que presentaron mayor frecuencia de sintomatología musculoesquelética. Estos criterios permitieron orientar las intervenciones hacia las condiciones de mayor relevancia ergonómica y establecer posteriormente medidas específicas, responsables, plazos e indicadores de seguimiento.

5.2. Riesgos ergonómicos prioritarios identificados

La priorización de los riesgos ergonómicos se realizó a partir de los resultados obtenidos mediante los métodos REBA y RULA, complementados con la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos identificada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Este análisis permitió establecer las condiciones que requieren mayor atención dentro de la propuesta de mejora ergonómica.

Los resultados de REBA evidenciaron que 70 de los 93 trabajadores evaluados (75,3 %) presentaron niveles de riesgo alto o muy alto, mientras que mediante RULA se determinó que 67 trabajadores (72,0 %) se ubicaron en los niveles de actuación 3 y 4. Estos hallazgos indican que una proporción mayoritaria del personal operativo se encuentra en categorías que requieren intervención ergonómica.

La sintomatología musculoesquelética constituyó un segundo criterio de priorización. En los últimos 12 meses, 87 trabajadores (93,5 %) reportaron síntomas en al menos una región anatómica. La región dorsal/lumbar presentó la mayor prevalencia (59,1 %), seguida de hombro (51,6 %), cuello (48,4 %), muñeca/mano (45,2 %) y codo/antebrazo (36,6 %).

A partir de estos resultados se establecieron prioridades de intervención orientadas principalmente al control de las condiciones de trabajo relacionadas con la carga física y postural. La región dorsal/lumbar se consideró de especial relevancia debido a que presentó la mayor prevalencia de síntomas musculoesqueléticos. Asimismo, la elevada proporción de trabajadores clasificados en los niveles superiores de REBA y RULA sustenta la necesidad de implementar medidas que reduzcan las exigencias biomecánicas presentes durante las actividades laborales.

Tabla 8

Priorización de los riesgos ergonómicos y necesidades de intervención en el personal operativo

Componente evaluado	Hallazgo principal	Resultado	Nivel de prioridad	Necesidad de intervención
Riesgo ergonómico global – REBA	Riesgo alto o muy alto	70 (75,3 %)	Alta	Intervención prioritaria sobre las condiciones de mayor exposición
Riesgo ergonómico global – RULA	Niveles de actuación 3 y 4	67 (72,0 %)	Alta	Investigación de las condiciones de trabajo y ejecución de modificaciones ergonómicas
Región dorsal/lumbar	Síntomas en los últimos 12 meses	55 (59,1 %)	Alta	Priorizar medidas dirigidas a disminuir la carga física y postural sobre tronco y región lumbar
Hombro	Síntomas en los últimos 12 meses	48 (51,6 %)	Alta	Reducir posturas y exigencias biomecánicas que comprometan la región del hombro
Cuello	Síntomas en los últimos 12 meses	45 (48,4 %)	Moderada	Mejorar condiciones posturales y organización de las tareas que involucren la región cervical
Muñeca/mano	Síntomas en los últimos 12 meses	42 (45,2 %)	Moderada	Reducir exigencias posturales y movimientos que comprometan muñecas y manos
Codo/antebrazo	Síntomas en los últimos 12 meses	34 (36,6 %)	Moderada	Implementar medidas preventivas frente a la exposición biomecánica de miembros superiores

Nota. REBA = *Rapid Entire Body Assessment*; RULA = *Rapid Upper Limb Assessment*. Los resultados de sintomatología corresponden al autorreporte de síntomas musculoesqueléticos durante los últimos 12 meses mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. La priorización se estableció considerando conjuntamente la magnitud del riesgo ergonómico, la frecuencia de sintomatología musculoesquelética y la necesidad de actuación identificada durante la investigación. Elaboración propia a partir de los resultados del estudio, 2026.

5.2.1. Interpretación de la priorización

La Tabla 8 evidencia que la intervención ergonómica debe concentrarse prioritariamente en las condiciones laborales asociadas con los niveles elevados de riesgo identificados mediante REBA y RULA. La presencia de riesgo alto o muy alto en el 75,3 % de los trabajadores según REBA y de niveles de actuación 3 y 4 en el 72,0 % según RULA

demuestra la necesidad de implementar acciones correctivas y preventivas dirigidas a disminuir la exposición a carga física.

Desde el punto de vista de la sintomatología, la región dorsal/lumbar constituye la principal prioridad, al presentar la mayor prevalencia de síntomas durante los últimos 12 meses (59,1 %). El hombro también representa una región de atención prioritaria, con una prevalencia del 51,6 %. Las regiones de cuello, muñeca/mano y codo/antebrazo requieren igualmente medidas preventivas, aunque presentaron prevalencias inferiores.

En función de esta priorización, las medidas de mejora deberán orientarse hacia la modificación de las condiciones de trabajo que generan mayor exposición ergonómica, complementadas con acciones organizacionales, capacitación, pausas activas y vigilancia de la salud musculoesquelética.

5.3. Propuesta de intervención ergonómica

La propuesta de intervención se elaboró con base en los niveles de riesgo identificados mediante REBA y RULA y en la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos encontrada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Las medidas se orientan a reducir la carga física y postural del personal operativo, priorizando las condiciones de mayor riesgo.

La intervención comprende controles de ingeniería, medidas administrativas y organizacionales, capacitación ergonómica, pausas activas, vigilancia de la salud musculoesquelética y seguimiento de las acciones implementadas.

5.3.1. Controles de ingeniería

Los controles de ingeniería estarán dirigidos a modificar las condiciones físicas de los puestos y tareas con mayor exposición ergonómica. Se priorizará la adecuación de superficies de trabajo, reorganización de materiales y herramientas, utilización de ayudas para la manipulación de cargas, alternancia postural y adecuación de utensilios de trabajo.

Tabla 9

Medidas prioritarias de control de ingeniería para la reducción del riesgo ergonómico

Condición a intervenir	Medida propuesta	Resultado esperado
Altura inadecuada de superficies de trabajo	Adecuar mesas, mesones y estaciones de trabajo según las características de la actividad y del trabajador	Disminución de posturas forzadas de tronco, cuello y miembros superiores

Condición a intervenir	Medida propuesta	Resultado esperado
Alcances inadecuados de materiales y herramientas	Reorganizar insumos y herramientas de uso frecuente dentro de zonas de alcance funcional	Reducción de inclinaciones, giros y alcances excesivos
Manipulación manual de cargas	Implementar ayudas mecánicas o medios auxiliares y mejorar las alturas de almacenamiento	Disminución de la carga física durante levantamiento y traslado
Posturas estáticas prolongadas	Facilitar la alternancia postural y elementos de apoyo cuando la actividad lo permita	Reducción del tiempo de exposición a posturas mantenidas
Movimientos repetitivos de miembros superiores	Utilizar herramientas y utensilios que favorezcan agarres y posiciones funcionales	Disminución de la exigencia biomecánica en hombro, antebrazo, muñeca y mano
Puestos con niveles elevados de REBA y RULA	Realizar una reevaluación ergonómica posterior a las modificaciones	Verificación de la reducción del nivel de riesgo

Nota. Las medidas propuestas deberán adaptarse a las características específicas de cada puesto y actividad. Su efectividad será evaluada mediante la reevaluación ergonómica con los métodos REBA y RULA. Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación, 2026.

La implementación de estos controles deberá priorizar los puestos y actividades que presentaron los niveles más elevados de riesgo ergonómico. Posteriormente, la reevaluación mediante REBA y RULA permitirá determinar la efectividad de las modificaciones realizadas y establecer la necesidad de acciones adicionales.

5.3.2. Controles administrativos y organizacionales

Los controles administrativos y organizacionales estarán orientados a reducir el tiempo y la exposición a los factores de riesgo ergonómico, mediante una adecuada organización de las actividades laborales. Estas medidas complementarán los controles de ingeniería y deberán priorizarse en los trabajadores y tareas con mayores niveles de riesgo identificados mediante REBA y RULA.

Se proponen las siguientes acciones:

- Rotación de tareas: alternar actividades con diferentes exigencias físicas para disminuir la exposición prolongada a posturas forzadas, movimientos repetitivos y sobrecarga de determinados segmentos corporales.

- Organización de los tiempos de trabajo: incorporar períodos breves de recuperación durante actividades con elevada demanda física o postural.
- Distribución adecuada de la carga laboral: evitar la concentración de actividades físicamente exigentes en un mismo trabajador durante períodos prolongados.
- Planificación de tareas de mayor esfuerzo: organizar las actividades de manipulación de cargas o elevada exigencia física considerando la disponibilidad de personal y medios auxiliares.
- Reporte oportuno de molestias musculoesqueléticas: establecer un mecanismo interno para que los trabajadores comuniquen tempranamente la presencia de síntomas relacionados con la actividad laboral.
- Revisión periódica de las condiciones ergonómicas: incorporar la evaluación ergonómica dentro de las actividades preventivas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La aplicación conjunta de estas medidas permitirá disminuir la exposición acumulada a factores de riesgo ergonómico y facilitar la identificación temprana de condiciones que requieran intervención.

5.3.3. Capacitación y educación ergonómica

La capacitación ergonómica estará orientada a fortalecer los conocimientos y prácticas preventivas del personal operativo frente a los riesgos asociados con la carga física. Las actividades deberán realizarse de manera periódica y adaptarse a las características de las tareas desarrolladas en cada área.

Se proponen las siguientes acciones:

- Capacitación sobre posturas de trabajo: instruir al personal sobre la adopción de posturas funcionales durante la ejecución de sus actividades.
- Manipulación manual de cargas: capacitar sobre técnicas seguras de levantamiento, transporte y descenso de cargas, así como sobre el uso adecuado de ayudas disponibles.

- Prevención de movimientos repetitivos: orientar sobre la importancia de alternar tareas y evitar posiciones extremas o mantenidas de miembros superiores.
- Identificación temprana de síntomas: enseñar a reconocer y reportar oportunamente molestias en cuello, hombros, región dorsal/lumbar, codos, antebrazos, muñecas y manos.
- Uso adecuado de equipos y herramientas: reforzar prácticas que permitan utilizar los elementos de trabajo de manera ergonómicamente adecuada.
- Sensibilización sobre prevención ergonómica: fomentar la participación activa de los trabajadores en la identificación y comunicación de condiciones que puedan incrementar la carga física.

Las capacitaciones deberán contar con registro de asistencia y una evaluación breve de los conocimientos adquiridos, lo que permitirá verificar su cumplimiento y fortalecer de manera continua las prácticas preventivas dentro de la institución.

5.3.4. Programa de pausas activas

Se propone implementar un programa de pausas activas dirigido al personal operativo, como medida complementaria para disminuir la exposición continua a posturas mantenidas, movimientos repetitivos y carga física durante la jornada laboral. Las pausas deberán organizarse de manera que no interfieran con la continuidad de las actividades de cada área.

El programa incluirá las siguientes acciones:

- Pausas breves y programadas: realizar pausas activas de aproximadamente 5 a 10 minutos, preferentemente durante períodos de trabajo con mayor exigencia física o postural.
- Movilidad articular: incluir movimientos suaves de cuello, hombros, brazos, muñecas, tronco y miembros inferiores.
- Ejercicios de estiramiento: priorizar las regiones dorsal/lumbar, hombros y cuello, considerando la frecuencia de síntomas identificada en la investigación.

- Variación postural: promover cambios de posición durante la jornada, especialmente en actividades que requieran permanecer de pie o mantener una misma postura por períodos prolongados.
- Organización por áreas: adaptar las pausas a las características y carga de trabajo de cada área operativa, evitando afectar la atención y continuidad de los servicios.
- Supervisión y registro: establecer un registro básico de cumplimiento que permita evaluar la participación de los trabajadores y realizar ajustes cuando sean necesarios.

Las pausas activas deberán considerarse una medida complementaria y no un sustituto de la modificación de las condiciones ergonómicas identificadas. Su aplicación deberá integrarse con los controles de ingeniería y las medidas administrativas propuestas anteriormente.

5.3.5. Vigilancia de la salud musculoesquelética

Se propone fortalecer la vigilancia de la salud musculoesquelética del personal operativo, con énfasis en la detección temprana de síntomas y en los trabajadores expuestos a mayores niveles de riesgo ergonómico.

Las principales acciones serán:

- Evaluación periódica de síntomas musculoesqueléticos, considerando especialmente cuello, hombros, región dorsal/lumbar, codos, antebrazos, muñecas y manos.
- Seguimiento prioritario de trabajadores con síntomas recurrentes o persistentes y de aquellos expuestos a niveles elevados de riesgo según REBA y RULA.
- Valoración médica ocupacional cuando se identifiquen síntomas que requieran evaluación clínica y seguimiento.
- Registro y seguimiento de casos, garantizando la confidencialidad de la información de salud.

- Reevaluación de las condiciones de trabajo cuando se detecte incremento o persistencia de sintomatología en determinados puestos o actividades.

La información obtenida mediante la vigilancia permitirá identificar oportunamente cambios en la sintomatología y orientar nuevas medidas preventivas o correctivas cuando sean necesarias.

5.3.6. Seguimiento y evaluación

El seguimiento permitirá verificar el cumplimiento y la efectividad de las medidas ergonómicas implementadas. Para ello, se propone realizar evaluaciones periódicas que permitan identificar avances y establecer acciones correctivas cuando sean necesarias.

Las principales acciones serán:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de ingeniería, administrativas, organizacionales y de capacitación propuestas.
- Reevaluar los puestos intervenidos mediante REBA y RULA, comparando los resultados con las evaluaciones iniciales.
- Realizar seguimiento de la sintomatología musculoesquelética, especialmente en los trabajadores y regiones anatómicas prioritarias.
- Controlar el cumplimiento de capacitaciones y pausas activas mediante registros periódicos.
- Establecer indicadores de seguimiento, como porcentaje de medidas implementadas, trabajadores capacitados, cumplimiento de pausas activas y puestos reevaluados.
- Aplicar acciones correctivas cuando los resultados evidencien persistencia de niveles elevados de riesgo o de sintomatología musculoesquelética.

El seguimiento deberá realizarse de manera periódica y formar parte de las actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el propósito de mantener un proceso de mejora continua de las condiciones ergonómicas.

5.4. Plan de implementación y seguimiento de la propuesta de mejora ergonómica

Con el propósito de facilitar la aplicación de las medidas propuestas, se establece un plan de implementación y seguimiento que integra las principales acciones de intervención, responsables, plazos, indicadores y medios de verificación. La ejecución deberá priorizar las actividades y trabajadores con mayores niveles de riesgo ergonómico identificados mediante REBA y RULA.

Tabla 10

Plan de implementación y seguimiento de la propuesta de mejora ergonómica

Componente	Acción propuesta	Responsable	Plazo / frecuencia	Indicador	Medio de verificación
Controles de ingeniería	Adecuar superficies, estaciones y elementos de trabajo según las necesidades ergonómicas identificadas	Responsable de SST / Mantenimiento	3–6 meses	% de puestos prioritarios intervenidos	Registro de mejoras y evidencia fotográfica
Controles de ingeniería	Reorganizar herramientas, materiales e insumos dentro de zonas de alcance funcional	Responsable de SST / Jefes de área	1–3 meses	% de áreas reorganizadas	Lista de verificación e inspección
Manipulación de cargas	Implementar ayudas mecánicas o medios auxiliares cuando la actividad lo requiera	Administración / Responsable de SST	3–6 meses	% de necesidades identificadas atendidas	Registro de implementación
Organización del trabajo	Aplicar rotación de tareas y mejorar la distribución de actividades con elevada carga física	Jefes de área / Responsable de SST	Permanente	% de áreas prioritarias con medidas organizativas aplicadas	Cronogramas y registros de trabajo
Capacitación ergonómica	Capacitar sobre posturas de trabajo, manipulación de cargas, movimientos repetitivos y reporte temprano de síntomas	Responsable de SST / Médico ocupacional	Semestral	≥ 90 % del personal operativo capacitado	Registro de asistencia y evaluación

Componente	Acción propuesta	Responsable	Plazo / frecuencia	Indicador	Medio de verificación
Pausas activas	Implementar pausas activas adaptadas a las características de cada área	Jefes de área / Responsable de SST	Durante la jornada laboral	≥ 80 % de cumplimiento programado	Registro de pausas activas
Vigilancia de la salud	Realizar seguimiento de síntomas musculoesqueléticos y valoración de trabajadores que lo requieran	Médico ocupacional	Semestral y según necesidad	% de trabajadores priorizados con seguimiento	Registros de vigilancia de la salud
Reevaluación ergonómica	Reevaluar mediante REBA y RULA los puestos intervenidos	Responsable de SST	A los 6 meses de la intervención	% de puestos intervenidos reevaluados	Formularios REBA y RULA
Seguimiento	Verificar el cumplimiento general de las medidas propuestas y establecer acciones correctivas	Responsable de SST / Administración	Trimestral	% de medidas implementadas respecto de las programadas	Informe de seguimiento

Nota. SST = Seguridad y Salud en el Trabajo; REBA = *Rapid Entire Body Assessment*; RULA = *Rapid Upper Limb Assessment*. Los plazos y frecuencias propuestos podrán ajustarse de acuerdo con las características operativas y los recursos disponibles de la institución. Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación, 2026.

La propuesta planteada integra medidas de ingeniería, administrativas, organizacionales, educativas y de vigilancia de la salud orientadas a controlar los riesgos ergonómicos identificados en el personal operativo. Su implementación deberá priorizar las condiciones de mayor exposición y acompañarse de seguimiento y reevaluación periódica mediante REBA y RULA.

La aplicación progresiva de estas medidas permitirá fortalecer la gestión preventiva de los riesgos ergonómicos en la Hacienda Hostería Dos Chorreras y establecer un proceso de mejora continua de las condiciones de trabajo.

CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación evidenciaron una elevada exposición a riesgos ergonómicos por carga física en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Mediante REBA, el 75,3 % de los trabajadores presentó niveles de riesgo alto o muy alto, mientras que mediante RULA el 72,0 % se ubicó en los niveles de actuación 3 y 4. Estos resultados indican que una proporción considerable de los trabajadores evaluados desarrolla actividades que requieren intervención ergonómica.

La elevada exposición identificada es concordante con hallazgos reportados en el sector hotelero. Rosemberg et al. (2022) identificaron entre trabajadores de limpieza hotelera necesidades de intervención relacionadas con la ergonomía y la carga de trabajo. Asimismo, Allread y Vossen (2022) evidenciaron que determinadas tareas de limpieza de habitaciones implican movimientos del tronco relacionados con el riesgo de lesión lumbar y que la utilización de herramientas ajustables de mango largo puede contribuir a disminuir dicha exposición.

En cuanto a la sintomatología musculoesquelética, el 93,5 % de los participantes reportó síntomas en al menos una región anatómica durante los últimos 12 meses. La región dorsal/lumbar presentó la mayor prevalencia (59,1 %), seguida de hombro (51,6 %), cuello (48,4 %), muñeca/mano (45,2 %) y codo/antebrazo (36,6 %). Este predominio de sintomatología lumbar es concordante con Abdelsalam et al. (2023), quienes, mediante el Cuestionario Nórdico, identificaron en trabajadores de cocina una prevalencia de síntomas lumbares del 64,8 % durante los últimos 12 meses, siendo esta la región corporal más afectada.

Esta problemática también ha sido documentada dentro del sector de la hospitalidad. Abebaw et al. (2024) encontraron en trabajadores de cocina una elevada prevalencia anual de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo y determinaron asociaciones con determinadas condiciones laborales, entre ellas la permanencia prolongada de pie y los alcances excesivos. Estos hallazgos son consistentes con la necesidad de intervenir las exigencias biomecánicas y posturales presentes en las actividades operativas.

En el contexto latinoamericano, los resultados obtenidos son concordantes con una investigación realizada en Brasil por Luz et al. (2024) en trabajadores de servicios de limpieza

hospitalaria. Los autores identificaron exposición a factores ergonómicos relacionados con posturas incómodas, movimientos repetitivos, permanencia prolongada de pie y condiciones inadecuadas de los equipos de trabajo. Asimismo, reportaron sintomatología musculoesquelética en diferentes segmentos corporales, incluyendo la región lumbar y los hombros. Estos hallazgos guardan relación con la presente investigación, en la que la región dorsal/lumbar presentó la mayor prevalencia de síntomas (59,1 %), seguida del hombro (51,6 %).

En Ecuador, Cajamarca Cajamarca y Casa Yugcha (2023) estudiaron a 120 trabajadores de una empresa hotelera de Cuenca, de los cuales 90 pertenecían al personal operativo y 30 al administrativo, mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Los autores identificaron una mayor afectación musculoesquelética en el personal operativo y reportaron una asociación entre pertenecer a este grupo y la presencia de alteraciones musculoesqueléticas. Aunque la distribución de las regiones anatómicas afectadas difirió de la encontrada en la presente investigación, ambos estudios coinciden en evidenciar una problemática musculoesquelética relevante en trabajadores operativos del sector hotelero de Cuenca.

De manera complementaria, Coveña Rosado y Fajardo Bejarano (2024) evaluaron en Cuenca a trabajadores administrativos y operativos mediante el Cuestionario Nórdico Musculoesquelético y encontraron predominio de molestias lumbares en el personal operativo, con una prevalencia del 63,3 %. Este resultado es cercano al obtenido en la presente investigación, donde la región dorsal/lumbar también presentó la mayor prevalencia de síntomas (59,1 %). La similitud entre ambos hallazgos refuerza la importancia de considerar la región lumbar como una de las principales áreas de atención preventiva en trabajadores operativos expuestos a carga física.

Respecto a la relación entre las variables estudiadas, se encontró una correlación positiva, moderada y estadísticamente significativa entre las puntuaciones de riesgo ergonómico y el número de regiones anatómicas con síntomas musculoesqueléticos. Para REBA se obtuvo $\rho = 0,517$; $p < 0,001$, mientras que para RULA se obtuvo $\rho = 0,519$; $p < 0,001$. En consecuencia, mayores puntuaciones de riesgo ergonómico se asociaron con síntomas reportados en un mayor número de regiones anatómicas.

Este resultado es consistente con Mohd Zaki et al. (2022), quienes utilizaron conjuntamente REBA y el Cuestionario Nórdico para evaluar la exposición ergonómica y la

sintomatología musculoesquelética en trabajadores, identificando además una importante afectación de la región lumbar. La concordancia con estos hallazgos respalda la utilidad de integrar métodos de evaluación postural con instrumentos de identificación de síntomas para orientar las intervenciones ergonómicas.

En conjunto, los resultados obtenidos proporcionan evidencia para rechazar la hipótesis nula y respaldar la hipótesis de investigación, al identificarse una relación estadísticamente significativa entre los riesgos ergonómicos por carga física y la sintomatología musculoesquelética en el personal operativo estudiado. Sin embargo, debido al diseño transversal de la investigación, los hallazgos deben interpretarse como una asociación estadística y no como evidencia de una relación causal.

Es necesario reconocer las limitaciones del presente estudio. En primer lugar, el diseño transversal y correlacional impide establecer relaciones de causalidad entre los riesgos ergonómicos por carga física y la sintomatología musculoesquelética, por lo que los hallazgos deben interpretarse únicamente como asociaciones estadísticas. En segundo lugar, la sintomatología musculoesquelética fue evaluada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado, un instrumento de autorreporte que, si bien está validado, puede estar sujeto a sesgos de memoria y de deseabilidad social, y no sustituye un diagnóstico clínico. En tercer lugar, el estudio se desarrolló en una sola institución del sector hotelero, con una muestra censal de personal operativo, lo que limita la posibilidad de generalizar los resultados a otras organizaciones o contextos laborales. Finalmente, no se controlaron estadísticamente posibles factores de confusión de tipo individual (por ejemplo, antecedentes médicos, actividad física extralaboral o características antropométricas), los cuales podrían influir en la presencia de síntomas musculoesqueléticos independientemente de la exposición ergonómica laboral.

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES

- La evaluación ergonómica realizada en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras permitió identificar una elevada exposición a riesgos ergonómicos por carga física. Mediante el método REBA, el 75,3 % de los trabajadores presentó niveles de riesgo alto o muy alto, mientras que mediante RULA el 72,0 % se ubicó en los niveles de actuación 3 y 4. Estos resultados evidencian la necesidad de intervenir prioritariamente las actividades y condiciones de trabajo con mayores exigencias biomecánicas y posturales.
- La presencia de síntomas musculoesqueléticos fue elevada en la población estudiada, ~~debido a quedado que~~ el 93,5 % de los trabajadores reportó síntomas en al menos una región anatómica durante los últimos 12 meses. La región dorsal/lumbar presentó la mayor prevalencia (59,1 %), seguida de hombro (51,6 %), cuello (48,4 %), muñeca/mano (45,2 %) y codo/antebrazo (36,6 %), lo que permite identificar las principales regiones corporales que requieren atención preventiva.
- Se estableció una relación positiva, moderada y estadísticamente significativa entre los riesgos ergonómicos por carga física y la sintomatología musculoesquelética. La puntuación REBA presentó una correlación de $\rho = 0,517$ ($p < 0,001$) con el número de regiones anatómicas sintomáticas, mientras que RULA presentó una correlación de $\rho = 0,519$ ($p < 0,001$). En consecuencia, mayores puntuaciones de riesgo ergonómico se asociaron con síntomas reportados en un mayor número de regiones anatómicas. Estos hallazgos permiten rechazar la hipótesis nula y respaldar la hipótesis de investigación, sin establecer una relación causal debido al diseño transversal del estudio.
- A partir de los riesgos identificados, se planteó una propuesta de mejora ergonómica basada en controles de ingeniería, medidas administrativas y organizacionales, capacitación y educación ergonómica, pausas activas, vigilancia de la salud musculoesquelética y seguimiento periódico. La propuesta prioriza las condiciones con mayores niveles de riesgo y las regiones anatómicas con mayor frecuencia de síntomas, proporcionando medidas aplicables para fortalecer la prevención ergonómica en la institución.

- Finalmente, los resultados obtenidos proporcionan una base técnica y estadística para la elaboración del artículo científico derivado de la investigación, permitiendo comunicar los principales hallazgos relacionados con la exposición ergonómica, la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y la asociación identificada entre ambas variables en el personal operativo estudiado.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ~~Sánchez-Rodríguez, C. B. A. R. (2022).~~ Sánchez-Rodríguez, C., Bulilete, O., Chela-Alvarez, X., Velasco-Roldán, O., & Llobera-Canaves, J. (2022). Chronic Pain and Work Conditions of Hotel Housekeepers: A Descriptive Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, ~~3383~~, 19(6), 3383. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063383>
- Abebaw, T., Destaw, B., Yenealem, D. G., Tesfaye, A. H., Melaku, C., Mamaye, Y., Bezie, A. E., & Abere, G. (2024). Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, associated factors, and impact on quality of life among kitchen workers in hospitality industry, Bahir Dar City, Northwest Ethiopia, 2023. *Frontiers in Public Health*, ~~1358867~~, 12, [Article 1358867. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1358867](https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1358867)
- Makki, F., Koroujdi, J., Hejazi, A., Sahebi, A., Rajaei, M. A., & Tahernejad, S. (2026). Global prevalence of musculoskeletal symptoms among restaurant workers: A systematic review and meta-analysis. *Public Health in Practice*, 100750.
- Cajamarca Cajamarca, A. E., & Casa Yugcha, N. S. (2023). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a condiciones de trabajo en el personal operativo de una empresa hotelera, Cuenca, período agosto-octubre 2023*. QUITO: Universidad de las Américas.
- Mora Quezada, M. I., & Sacta Zambrano, P. G. (2022). *Riesgo ergonómico asociado al trabajo repetitivo de los trabajadores del área mecánica, del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, departamento de Cuenca, mediante aplicación del método OCRA Check-List. Septiembre 2021-febrero 2022*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. (2 de Mayo de 2024). Ministerio del Trabajo del Ecuador: <https://www.trabajo.gob.ec/reglamento-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- ~~Sánchez-González, I. G. I. S. G. F. C. M. M. S. T. (2026).~~ Sánchez-González, I., García-Iglesias, J. J., Gómez-Salgado, J., Tovar-Gálvez, M. I., Ruiz-Frutos, C., Prieto-Callejero, B., El Khoury-Moreno, L., Torrejón-Martínez, J., Badillo-Sánchez, N., & Macías-Toronjo, I. (2026). Prevalence of work-related health conditions among hotel housekeepers: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Public Health*, 84, [Article 169. https://doi.org/10.1186/s13690-026-01929-9](https://doi.org/10.1186/s13690-026-01929-9)
- Rathod, S. S. (2024). Ergonomic Risk Assessment Using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) Tool among Cleaners: A Cross-Sectional Study. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 1-5.
- Ibarra-Villanueva, C. (2024). Diagnóstico ergonómico del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de micro y pequeñas empresas. Estudio exploratorio. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 4-10.

- Noroña Salcedo, D. R., & Navarrete Arboleda, E. D. (2024). Factores de riesgo ergonómico y patologías musculoesqueléticas en servidores policías de Bolívar-Ecuador. *METANOIA: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 7-11.
- Arteaga-Rubio, M. G., & Quinde-Alvear, Á. G. (2024). Factores de riesgos ergonómicos que inciden en trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores acuícolas de la camaronera Marycielo. *MQRInvestigar*, 7463–7482.
- Yanangómez Calderón, A. C., & Kashijint Moreno, E. E. (2024). *Factores de riesgos ergonómicos que intervienen en la aparición de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores operativos de un hotel de Guayaquil, Ecuador*. Guayaquil, Ecuador: Instituto Superior Tecnológico Rey David, según el repositorio consultado.
- Morales Ormaza, L. E. (2025). *Evaluación del puesto de trabajo y su relación con la aparición de lesiones musculoesqueléticas y el ausentismo laboral en trabajadores del Ingenio Azucarero del Norte 2025*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Vásquez Vásquez, M. P., & Ochoa Bernal, G. J. (2023). Riesgos ergonómicos presentados en los trabajadores de una lavandería de prendas de vestir en Cuenca. *Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*, e230230.
- Cobos Bermeo, N., Barreto Andrade, J., Aldas Arcos, H., Abril Ulloa, S., & Encalada Torres, L. (2025). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a variables antropométricas en el personal administrativo de la Universidad de Cuenca. *Retos*, 40–55.
- [Cohen, J. \(1988\). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* \(2nd ed.\). Lawrence Erlbaum Associates.](#)
- NIOSH. (21 de Febrero de 2024). *National Institute for Occupational Safety and Health. Centers for Disease Control and Prevention*: <https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/about/index.html>
- Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Persechino, B., Iavicoli, S., Gasbarra, E., Iundusi, R., & Tarantino, U. (2024). Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 3964.
- Varghese, A., & Panicker, V. V. (2022). Effect of MSDs and Scope of Ergonomic Interventions among Rubber Processing Workers: A Systematic Review. *La Medicina del Lavoro*, e2022032.
- Joseph, L., Vasanthan, L., Standen, M., Kuisma, R., Paungmali, A., Pirunsan, U., & Silitertpisan, P. (2023). Causal Relationship Between the Risk Factors and Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Professional Drivers: A Systematic Review. *Human Factors*, 62–85.

Demissie, B., Bayih, E. T., & Demmelash, A. A. (2024). A Systematic Review of Work-Related Musculoskeletal Disorders and Risk Factors Among Computer Users. *Heliyon*, e25075.

~~Mark Boocock, Y. N., & Nicola Saywell, G. M. (2024). Obesity as a Risk Factor for Musculoskeletal Injury During Manual Handling Tasks: A Systematic Review and Meta-Analysis. Boocock, M., Naudé, Y., Saywell, N., & Mawston, G. (2024). Obesity as a risk factor for musculoskeletal injury during manual handling tasks: A systematic review and meta-analysis. *Safety Science*, 10-15., 176, Article 106548. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106548>~~

Mishra, S., Avinash, G., Kundu, M. G., Verma, J., Sheth, A., & Dutta, A. (2025). Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Various Occupational Workers in India: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Occupational Health*, 8-15.

Mateos Gonzalez, L., Rodríguez Suárez, J., & Llosa, J. A. (2024). A Systematic Review of the Association Between Job Insecurity and Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 5-14.

Kee, D. (2022). Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 4-18.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 201–205.

McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 91–99.

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, Å., Vinterberg, H., Biering, Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 233–237.

Aldhabi, R., Albadi, M., Kahraman, T., & Alsobhi, M. (2024). Cross-Cultural Adaptation, Validation and Psychometric Properties of the Arabic Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire in Office Working Population From Saudi Arabia. *Musculoskeletal Science and Practice*, 34-50.

Wassell, M., Vitiello, A., Butler-Henderson, K., Verspoor, K., McCann, P., & Pollard, H. (2024). Electronic Health Records for Predicting Outcomes to Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Scoping Review. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 770–782.

Presidencia de la República del Ecuador. (9 de Mayo de 2024). *Decreto Ejecutivo núm. 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>

- Ministerio del Trabajo. (26 de Noviembre de 2024). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo*. MINISTERIO DEL TRABAJO: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/10/ACUERDO-MINISTERIAL-NRO.-MDT-2024-196-signed.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador*. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Comunidad Andina. (2004). *Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC584.pdf>
- Secretaría General de la Comunidad Andina. (23 de Septiembre de 2005). *Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf>
- Código del Trabajo. (16 de Diciembre de 2005). *Congreso Nacional del Ecuador*.
- Código del Trabajo. (16 de Diciembre de 2005, art 410). *Congreso Nacional del Ecuador*. https://www.ces.gob.ec/lotaip/2020/Junio/Literal_a2/C%C3%B3digo%20del%20Trabajo.pdf
- Código del Trabajo. (16 de Diciembre de 2005, arts. 410–432). *Congreso Nacional del Ecuador*. http://www.suinli.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/literal_a2-base_legal_que_la_rige/a2_4_ro_codigo_trabajo.pdf
- Código del Trabajo. (16 de Diciembre de 2005, art. 434). *Congreso Nacional del Ecuador*. <https://www.registropublicos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/CODIGO-DE-TRABAJO.pdf>
- Ministerio del Trabajo, 2. (2025). *Requisitos de gestión preventiva en seguridad y salud en el trabajo según el número de trabajadores*.
- Ministerio del Trabajo. (2024, Anexo 3). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo*.
- Ministerio del Trabajo. (2024, Anexo3, art. 18). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo*.
- Ministerio del Trabajo. (2024, Anexo 3, art. 19). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo*.

- Ministerio del Trabajo. (2024, Anexo 3, art. 20). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo.*
- Ministerio del Trabajo. (2024, Anexo 3, art. 21). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo.*
- Ministerio del Trabajo. (26 de noviembre de 2024, Anexo 3, art. 22). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo.*
- Ministerio del Trabajo. (2024, Anexo 3, art. 27). *Acuerdo Ministerial núm. MDT-2024-196: Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud en el trabajo.*
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (4 de Marzo de 2016). *Resolución C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.*
- International Organization for Standardization. (2016). *Ergonomics principles in the design of work systems.* ISO 6385:2016
- International Organization for Standardization. (2018). *Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use.* ISO 45001:2018.
- International Organization for Standardization. (Febrero de 2024). *Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use—Amendment 1: Climate action changes.* ISO 45001:2018/Amd 1:2024.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (21 de febrero de 2024). *About Ergonomics and Work-Related Musculoskeletal Disorders.* Centers for Disease Control and Prevention: https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/about/index.html?utm_source=chatgpt.com
- Organización Mundial de la Salud. (14 de JULIO de 2022). *Musculoskeletal health.* World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Organización Mundial de la Salud. (19 de Junio de 2023). *Low back pain.* World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/low-back-pain>
- Field, A. (2024). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics.* Londres: SAGE Publications.
- IBM. (2024). *IBM SPSS Statistics Documentation.* IBM Documentation: <https://www.ibm.com/docs/en/spss-statistics>

- World Medical Association. (2024). *Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants*. World Medical Association: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>
- Rosemberg, Marie, A. S., Granner, J. R., Li, W. V., Adams, M., & Militzer, M. A. (2022). Intervention needs among hotel employees and managers. *Work*, 1063–1071.
- Allread, W. G., & Vossenas, P. (2022). Comparisons of Trunk Motions and Low Back Injury Risk between Alternative Hotel Room Cleaning Methods. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14907.
- Abdelsalam, A., Wassif, G. O., Eldin, W. S., Abdel, H., Mona, A., & Damaty, S. I. (2023). Frequency and risk factors of musculoskeletal disorders among kitchen workers. *Journal of the Egyptian Public Health Association*, 7-23.
- Mohd Zaki, N., Elyna, A., Abdol, R., Nasrull, M., Kamarudzaman, & Mazlina. (2022). Relation Between Musculoskeletal Symptoms and Ergonomic Risk Assessment Among Mechanics at Car Service Centre: NMQ and REBA. *Research Progress in Mechanical and Manufacturing Engineering*, 1091–1096.
- Luz, E., Mancio Ferreira, d. M., Oclaris, L. G., Patrícia, B., Toscani, S., José Luís, G. d., Silviamar Magnago, T. S., & Souza, B. d. (2024). Ergonomic risks and musculoskeletal pain in hospital cleaning workers: Convergent Care Research with mixed methods. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 9-12.
- Coveña Rosado, E. G., & Fajardo Bejarano, R. M. (2024). *Prevalencia de trastornos osteomusculares asociados a condiciones de trabajo y de salud del personal administrativo y operativo de la Empresa Colemun S.A. de la ciudad de Cuenca en el periodo de septiembre 2024- enero 2025*. Quito: Universidad de las Américas.
- Sánchez-Rodríguez, C., Capitán-Moyano, L., Malih-Narges, Y., Bennasar-Veny, M., Velasco-Roldán, O., Bulilete, O., & Llobera-Canaves, J. (2024). Prevalence of musculoskeletal disorders among hotel housekeepers and cleaners: A systematic review with meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 102890. PubMed / ScienceDirect: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2023.102890>

9. ANEXOS

ANEXO A. SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Cuenca, 2 de febrero de 2026

Señor
Guillermo Andrés Carrasco
Gerente General
Hacienda Hostería Dos Chorreras

De mi consideración:

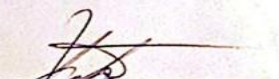
Yo, Franz Medardo Lara Lalangul, médico general y estudiante de la Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional de la Universidad Católica de Cuenca, me permito solicitar muy comedidamente su autorización para desarrollar el proyecto de investigación titulado:

"Riesgos ergonómicos por carga física y su relación con la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, 2026".

La participación de los colaboradores será completamente voluntaria. Asimismo, toda la información recopilada será tratada con absoluta confidencialidad, utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, garantizando el anonimato de los participantes y el cumplimiento de los principios éticos correspondientes.

Agradezco de antemano la atención brindada a la presente solicitud y quedo atento a su favorable respuesta.

Atentamente,


Franz Medardo Lara Lalangul
C.I. 1150123444
Investigador

HACIENDA HOSTERÍA DOS CHORRERAS
AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Cuenca, 2 de febrero de 2026

Yo, **Guido Andrés Carrasco**, en calidad de **Gerente General de la Hacienda Hostería Dos Chorreras**, por medio del presente documento manifiesto que:

AUTORIZO a **Franz Medardo Lara Lalangui**, médico general y estudiante de la **Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional de la Universidad Católica de Cuenca**, para desarrollar el proyecto de investigación titulado:

"Riesgos ergonómicos por carga física y su relación con la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, 2026".

Se deja constancia de que la participación del personal será voluntaria y que la información obtenida será tratada de forma confidencial, utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, garantizando el anonimato de los participantes y el cumplimiento de los principios éticos correspondientes.

Para constancia, se suscribe la presente autorización en la ciudad de Cuenca, a los 2 días del mes de febrero de 2026.



GUIDO ANDRÉS CARRASCO
GERENTE GENERAL
HACIENDA HOSTERÍA DOS CHORRERAS

ANEXO B. CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO Y LABORAL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional	CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO Y LABORAL	Código: FRM-INV-001 Página: 1 de 1 Versión: 1.0
--	--	---

Proyecto: Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y su relación con los riesgos ergonómicos por carga física en los trabajadores de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca - Ecuador, 2026.

Fecha: ____/____/____	Código del participante: _____	Área: _____
Puesto de trabajo: _____	Turno/Jornada: _____	Encuestador/a: _____

INSTRUCCIONES PARA EL PARTICIPANTE

Este cuestionario recopila información general sociodemográfica y laboral necesaria para caracterizar a los participantes del estudio. Marque con una X la opción que corresponda y complete los espacios solicitados. La información será tratada de forma confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y de investigación. No escriba su nombre.

1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Edad	_____ años
2. Sexo	☐ Masculino ☐ Femenino ☐ Otro / Prefiere no responder
3. Estado civil	☐ Soltero/a ☐ Casado/a / Unión de hecho ☐ Divorciado/a ☐ Viudo/a
4. Nivel de instrucción	☐ Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico/Tecnológico ☐ Superior ☐ Posgrado
5. Lateralidad dominante	☐ Derecha ☐ Izquierda ☐ Ambidiestro/a

2. DATOS LABORALES

6. Área o departamento	_____
7. Puesto / cargo actual	_____
8. Antigüedad en la empresa	_____ años _____ meses
9. Antigüedad en el puesto actual	_____ años _____ meses
10. Tipo de jornada	☐ Diurna ☐ Nocturna ☐ Rotativa ☐ Mixta
11. Horas de trabajo por jornada	_____ horas
12. Días de trabajo por semana	_____ días
13. Horas extra habituales	☐ No ☐ Sí. Promedio: _____ horas/semana

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRABAJO

14. Postura predominante durante la jornada	☐ De pie ☐ Sentado/a ☐ Alterna sentado/de pie ☐ En movimiento
15. Manipulación manual de cargas	☐ No ☐ Sí, ocasional ☐ Sí, frecuente
16. Movimientos repetitivos	☐ No ☐ Sí, ocasionales ☐ Sí, frecuentes
17. Pausas durante la jornada	☐ Sí ☐ No Número aproximado: _____
18. Cambio o rotación de tareas	☐ Sí ☐ No

Observaciones: _____

Nota. Formato de elaboración propia para caracterización sociodemográfica y laboral de los participantes del proyecto de investigación. Documento para uso académico y trabajo de campo.

ANEXO C. CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA			
Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional			
Proyecto de investigación			
Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y su relación con los riesgos ergonómicos por carga física en los trabajadores de la Hacienda Hosteria Dos Chorreras, Cuenca - Ecuador, 2026			
Código: _____	Fecha: ____/____/____	Hora: _____	Área: _____
Puesto: _____	Evaluador: _____		

Ergonomía en Español
<http://www.ergonomia.cl>
 Cuestionario Nórdico

1

Cuestionario Nórdico

El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz.

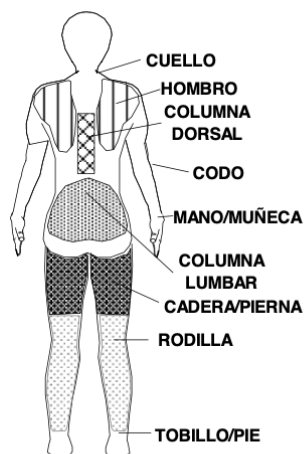
Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.

El cuestionario a usar es el llamado Cuestionario Nórdico de Kuorinka¹. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que – con frecuencia – se detectan en diferentes actividades económicas.

La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios.

¹ I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sørensen, G. Andersson, K. Jørgensen. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987, 18.3, 233-237

Cuestionario Nórdico



Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al Médico o al Policlínico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

En el dibujo de al lado se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario. Los límites entre las distintas partes no están claramente definidos y, no es problema porque se superponen.

Este cuestionario es anónimo y nada en él puede informar qué persona en específico ha respondido cuál formulario.

Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos:

- mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas, y
- mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

Le solicitamos responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ izdo	☐ si	☐ no	☐ si	☐ izdo	☐ si	☐ izdo
			☐ no	☐ dcho			☐ no	☐ dcho	☐ no	☐ dcho
								☐ ambos		☐ ambos

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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no

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

Fuente: Adaptado del Standardised Nordic Musculoskeletal Questionnaire (Kuorinka et al., 1987, Applied Ergonomics, 18(3), 233-237).

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

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

Fuente: Adaptado del Standardised Nordic Musculoskeletal Questionnaire (Kuorinka et al., 1987, Applied Ergonomics, 18(3), 233-237).

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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no	☐ si	☐ no

Fuente: Adaptado del Standardised Nordic Musculoskeletal Questionnaire (Kuorinka et al., 1987, Applied Ergonomics, 18(3), 233-237).

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1	☐ 1
	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2	☐ 2
	☐ 3	☐ 3	☐ 3	☐ 3	☐ 3
	☐ 4	☐ 4	☐ 4	☐ 4	☐ 4
	☐ 5	☐ 5	☐ 5	☐ 5	☐ 5

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

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

Fuente: Adaptado del Standardised Nordic Musculoskeletal Questionnaire (Kuorinka et al., 1987, Applied Ergonomics, 18(3), 233-237).

ANEXO D. FORMATO DE EVALUACIÓN REBA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional	FORMATO DE REGISTRO DE APLICACIÓN REBA	Código: FRM-ERG-001 Página ____ de ____ Versión: 1.0
--	---	--

Proyecto: Riesgos ergonómicos por carga física y su relación con la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, 2026

Fecha:		Hora inicio:		Hora fin:	
Evaluador/a:		Código del evaluador:		Código del participante:	
Área:		Puesto:		Turno/Jornada:	
Actividad específica observada:					
Descripción breve de la tarea:					

INSTRUCCIONES PARA EL EVALUADOR

- Observe al trabajador durante una tarea habitual, sin modificar deliberadamente su forma de trabajo.
- Seleccione una postura representativa, frecuente o de mayor exigencia biomecánica. Si la tarea tiene varias fases, utilice un formulario por cada postura crítica.
- Marque con una X las opciones descriptivas que correspondan y escriba el puntaje asignado en la columna «Puntaje».
- Cuando un criterio no corresponda, escriba N/A. No deje casillas vacías.
- Registre el lado evaluado (derecho o izquierdo) cuando existan diferencias entre extremidades.
- Al finalizar, transfiera las puntuaciones a las tablas de combinación, calcule el resultado final y marque con una X el nivel de riesgo.
- Use fotografías o video únicamente si existe autorización institucional y consentimiento del participante.

1. Registro de la postura observada

Lado evaluado	☐ Derecho ☐ Izquierdo ☐ Ambos
Momento de la tarea	☐ Inicio ☐ Durante ☐ Final ☐ Postura más exigente
Frecuencia aproximada	☐ Ocasional ☐ Intermitente ☐ Frecuente ☐ Continua
Duración de la postura	_____ segundos / _____ minutos

2. Evaluación de los segmentos corporales

Cómo registrar	Qué escribir o marcar
Casilla descriptiva	Marque con una X la posición que mejor represente la postura observada.
Puntaje base	Escriba el valor que corresponda según la guía técnica utilizada por el evaluador.
Ajuste	Sume los ajustes por torsión, inclinación lateral u otras condiciones presentes.
Puntaje final del segmento	Registre la suma del puntaje base y los ajustes.

Segmento / factor	Descripción observada (marque X)	Puntaje base	Ajuste	Total
Cuello	☐ Neutro ☐ Flexión ☐ Extensión ☐ Giro ☐ Inclinación lateral			
Tronco	☐ Neutro ☐ Flexión leve ☐ Flexión moderada ☐ Flexión marcada ☐ Giro/inclinación			

Segmento / factor	Descripción observada (marque X)	Puntaje base	Ajuste	Total
Piernas	☐ Apoyo bilateral ☐ Apoyo unilateral ☐ Rodillas flexionadas ☐ Inestable			
Brazo	☐ Cercano al tronco ☐ Elevación moderada ☐ Elevación marcada ☐ Hombro elevado/abducido			
Antebrazo	☐ Ángulo funcional ☐ Fuera del rango funcional			
Muñeca	☐ Neutra ☐ Flexión/extensión ☐ Desviación ☐ Torsión			
Carga/Fuerza	☐ Ligera ☐ Moderada ☐ Alta ☐ Esfuerzo brusco			
Acoplamiento/Agarre	☐ Bueno ☐ Regular ☐ Deficiente ☐ Inaceptable			
Actividad	☐ Estática ☐ Repetitiva ☐ Cambios rápidos ☐ Inestable			

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional	FORMATO DE REGISTRO DE APLICACIÓN REBA	Código: FRM-ERG-001 Página ____ de ____ Versión: 1.0
--	---	--

3. Integración de puntuaciones

Componente	Registro	Componente	Registro
Puntuación Grupo A		Puntuación Grupo B	
Ajuste por carga/fuerza		Ajuste por acoplamiento	
Puntuación A ajustada		Puntuación B ajustada	
Puntuación combinada		Ajuste por actividad	
PUNTUACIÓN FINAL REBA		Fecha de cálculo	

4. Interpretación del resultado

Marque X	Puntuación	Nivel de riesgo	Orientación de actuación
■	1	Inapreciable	No suele requerir actuación.
■	2-3	Bajo	Puede requerir revisión o mejora.
■	4-7	Medio	Se requiere investigación y actuación.
■	8-10	Alto	Se requiere intervención prioritaria.
■	11-15	Muy alto	Se requiere intervención inmediata.

5. Observaciones técnicas y recomendaciones preliminares

Observaciones sobre la postura, frecuencia, entorno y variabilidad de la tarea		
Recomendaciones preliminares		

Firma del evaluador/a	Firma del responsable de SST	Fecha de revisión

Nota. Formato de elaboración propia basado en la lógica de registro del método REBA. No sustituye la guía técnica original ni la capacitación del evaluador. Fuente metodológica: Hignett y McAtamney (2000).

ANEXO E. FORMATO DE EVALUACIÓN RULA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional	FORMATO DE REGISTRO DE APLICACIÓN RULA	Código: FRM-ERG-002 Página ____ de ____ Versión: 1.0
--	---	--

Proyecto: Riesgos ergonómicos por carga física y su relación con la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras, Cuenca, 2026

Fecha:		Hora inicio:		Hora fin:	
Evaluador/a:		Código del evaluador:		Código del participante:	
Área:		Puesto:		Turno/Jornada:	
Actividad específica observada:					
Descripción breve de la tarea:					

INSTRUCCIONES PARA EL EVALUADOR

- Observe una tarea habitual en la que exista participación relevante de cuello, tronco y extremidades superiores.
- Evalúe preferentemente el lado corporal con mayor carga. Si ambos lados difieren de manera importante, complete un formulario por lado.
- Marque con una X la descripción observada y escriba el puntaje correspondiente en los espacios habilitados.
- Registre los ajustes por giro, desviación, abducción, soporte, uso muscular y fuerza/carga.
- No utilice categorías como «bueno», «regular» o «malo» para puntuar; el resultado debe expresarse mediante los niveles de actuación propios de RULA.
- Cuando un criterio no aplique, escriba N/A. Revise que todos los campos estén completos antes de firmar.

1. Identificación del lado y características de la observación

Lado evaluado	☐ Derecho ☐ Izquierdo ☐ Ambos
Tipo de actividad	☐ Estática ☐ Repetitiva ☐ Dinámica ☐ Con fuerza
Frecuencia	☐ Ocasional ☐ Intermitente ☐ Frecuente ☐ Continua
Duración aproximada	_____ segundos / _____ minutos

2. Registro del Grupo A: brazo, antebrazo y muñeca

Segmento	Marque X según lo observado	Base	Ajustes	Total
Brazo	☐ Cercano al tronco ☐ Elevado ☐ Muy elevado ☐ Hombro elevado ☐ Abducción ☐ Apoyo			
Antebrazo	☐ Rango funcional ☐ Flexión reducida ☐ Flexión aumentada ☐ Cruza línea media ☐ Se aleja lateralmente			
Muñeca	☐ Neutra ☐ Flexión/extension leve ☐ Marcada ☐ Desviación lateral ☐ Giro/pronación/supinación			

3. Registro del Grupo B: cuello, tronco y piernas

Segmento	Marque X según lo observado	Base	Ajustes	Total
Cuello	☐ Neutro ☐ Flexión leve ☐ Flexión marcada ☐ Extensión ☐ Giro ☐ Inclínación lateral			

Tronco	☐ Neutro ☐ Flexión leve ☐ Flexión moderada ☐ Flexión marcada ☐ Giro/inclinación ☐ Apoyo			
Piernas	☐ Apoyo estable y equilibrado ☐ Apoyo inestable o desigual			

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional	FORMATO DE REGISTRO DE APLICACIÓN RULA	Código: FRM-ERG-002 Página ____ de ____ Versión: 1.0
--	---	--

4. Uso muscular, fuerza y puntuación final

Factor	Marque X y registre puntaje	Puntaje
Uso muscular	☐ Postura mantenida > 1 minuto ☐ Repetición frecuente ☐ No aplica	
Fuerza/Carga	☐ Ligera ☐ Moderada ☐ Alta ☐ Esfuerzo brusco o repetido	
Puntuación Grupo A		
Puntuación Grupo B		
PUNTUACIÓN FINAL RULA		

5. Interpretación y nivel de actuación

Marque X	Puntuación	Nivel	Interpretación
■	1-2	1	Postura aceptable si no se mantiene o repite durante periodos prolongados.
■	3-4	2	Se requiere investigación adicional; pueden ser necesarios cambios.
■	5-6	3	Se requiere investigación y cambios en un periodo próximo.
■	7	4	Se requieren investigación y cambios inmediatos.

6. Observaciones y recomendaciones

Observaciones técnicas		
Recomendaciones preliminares		

Firma del evaluador/a	Firma del responsable de SST	Fecha de revisión

ANEXO F. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL TRABAJO DE CAMPO

Figura 2 Evidencia fotográfica del proceso de recolección de datos en los diferentes puestos de trabajo





Nota. Registro fotográfico realizado durante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos al personal operativo de la Hacienda Hostería Dos Chorreras. Elaboración propia, 2026.

ANEXO G. SALIDAS ESTADÍSTICAS DE IBM SPSS STATISTICS VERSIÓN 26

En este anexo se presentan las principales salidas obtenidas mediante IBM SPSS Statistics versión 26, correspondientes al análisis descriptivo e inferencial de los datos de la investigación. Se incluyen los resultados utilizados para sustentar las tablas y análisis presentados en el Capítulo IV.

Anexo G1. Estadísticos descriptivos de las características sociodemográficas y laborales.

Tabla de frecuencia

Sexo del trabajador

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hombre	51	54,8	54,8	54,8
	Mujer	42	45,2	45,2	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Área de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Actividades	4	4,3	4,3	4,3
	Chocolatería	15	16,1	16,1	20,4
	Cocina	14	15,1	15,1	35,5
	Dulcería	1	1,1	1,1	36,6
	Hospedaje	4	4,3	4,3	40,9
	Jardinería	4	4,3	4,3	45,2
	Lavandería	2	2,2	2,2	47,3
	Limpieza	4	4,3	4,3	51,6
	Maestros de construcción	6	6,5	6,5	58,1
	Mantenimiento	4	4,3	4,3	62,4
	Panadería	5	5,4	5,4	67,7
	Pesca deportiva	5	5,4	5,4	73,1
	Pizzería	3	3,2	3,2	76,3
	Recepción	4	4,3	4,3	80,6

Área de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Restaurante	18	19,4	19,4	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Puesto de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ayudante de albañil	4	4,3	4,3	4,3
	Ayudante de cocina	9	9,7	9,7	14,0
	Cajero	7	7,5	7,5	21,5
	Cajero polivalente	1	1,1	1,1	22,6
	Camarero	4	4,3	4,3	26,9
	Chef	3	3,2	3,2	30,1
	Cocinero	5	5,4	5,4	35,5
	Guia de pesca	4	4,3	4,3	39,8
	Guia polifuncional	3	3,2	3,2	43,0
	Jardinero	4	4,3	4,3	47,3
	Lavavajillas	2	2,2	2,2	49,5
	Maestro albañil	2	2,2	2,2	51,6
	Mesero	25	26,9	26,9	78,5
	Pastelero y repostero	4	4,3	4,3	82,8
	Personal de lavandería	2	2,2	2,2	84,9
	Personal de limpieza	4	4,3	4,3	89,2
	Personal de mantenimiento	4	4,3	4,3	93,5
	Pizzero	2	2,2	2,2	95,7
	Recepcionista polivalente	4	4,3	4,3	100,0

Puesto de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Total	93	100,0	100,0	

Turno de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mañana	26	28,0	28,0	28,0
	Rotativo	67	72,0	72,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Edad del trabajador en años	93	18	56	28,90	8,304
Antigüedad laboral en años	93	1	17	3,47	3,500
Jornada laboral en horas	93	8	8	8,00	,000
N válido (por lista)	93				

Nota. Salidas obtenidas mediante IBM SPSS Statistics versión 26 a partir de la base de datos de la investigación (n = 93).

Anexo G2. Distribución de las puntuaciones y niveles de riesgo obtenidos mediante REBA

Estadísticos

Nivel de riesgo ergonómico según REBA

N	Válido	93
	Perdidos	0

Nivel de riesgo ergonómico según REBA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	10	10,8	10,8	10,8
	Medio	13	14,0	14,0	24,7
	Alto	30	32,3	32,3	57,0
	Muy alto	40	43,0	43,0	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Puntuación final del método REBA	93	3	15	9,55	3,269
N válido (por lista)	93				

Nota. Salida obtenida mediante IBM SPSS Statistics versión 26. La evaluación mediante el método REBA se realizó en 93 trabajadores. La puntuación final presentó una media de 9,55 (DE = 3,269), con valores entre 3 y 15. Los niveles de riesgo se distribuyeron en bajo (10,8 %), medio (14,0 %), alto (32,3 %) y muy alto (43,0 %).

Anexo G3. Distribución de las puntuaciones y niveles de actuación obtenidos mediante RULA

Estadísticos

Nivel de actuación según RULA

N	Válido	93
	Perdidos	0

Nivel de actuación según RULA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel 1	5	5,4	5,4	5,4
	Nivel 2	21	22,6	22,6	28,0
	Nivel 3	50	53,8	53,8	81,7

Nivel de actuación según RULA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Nivel 4	17	18,3	18,3	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Puntuación final del método RULA	93	2	7	5,24	1,402
N válido (por lista)	93				

Nota. Salida obtenida mediante IBM SPSS Statistics versión 26. La evaluación mediante el método RULA se realizó en 93 trabajadores. La puntuación final presentó una media de 5,24 (DE = 1,402), con valores entre 2 y 7. Los niveles de actuación se distribuyeron en nivel 1 (5,4 %), nivel 2 (22,6 %), nivel 3 (53,8 %) y nivel 4 (18,3 %).

Anexo G4. Frecuencias de síntomas musculoesqueléticos obtenidas mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado

Estadísticos

		Síntomas en cuello en los últimos 12 meses	Síntomas en hombro en los últimos 12 meses	Síntomas dorsales/lumbares en los últimos 12 meses	Síntomas en codo/antebrazo en los últimos 12 meses	Síntomas en muñeca/mano en los últimos 12 meses
N	Válido	93	93	93	93	93
	Perdidos	0	0	0	0	0

Síntomas en cuello en los últimos 12 meses

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	48	51,6	51,6	51,6
	Sí	45	48,4	48,4	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Síntomas en hombro en los últimos 12 meses

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	45	48,4	48,4	48,4
	Sí	48	51,6	51,6	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Síntomas dorsales/lumbares en los últimos 12 meses

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	38	40,9	40,9	40,9
	Sí	55	59,1	59,1	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Síntomas en codo/antebrazo en los últimos 12 meses

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	59	63,4	63,4	63,4
	Sí	34	36,6	36,6	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Síntomas en muñeca/mano en los últimos 12 meses

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	51	54,8	54,8	54,8
	Sí	42	45,2	45,2	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. Salidas obtenidas mediante IBM SPSS Statistics versión 26 a partir de las respuestas al Cuestionario Nórdico Estandarizado (n = 93). En los últimos 12 meses, la presencia de síntomas musculoesqueléticos fue del 48,4 % en cuello, 51,6 % en hombro, 59,1 % en región dorsal/lumbar, 36,6 % en codo/antebrazo y 45,2 % en muñeca/mano.

ANEXO H. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento / técnica	Escala / categorías
Riesgos ergonómicos por carga física (Variable independiente)	Nivel de exposición a factores de carga física derivados de las posturas adoptadas durante la ejecución de las actividades laborales. Se evaluó mediante los métodos REBA y RULA.	Carga postural corporal – REBA	Puntuación final REBA obtenida mediante la valoración de cuello, tronco, piernas, brazos, antebrazos, muñecas, carga/fuerza, acoplamiento y actividad.	Método REBA mediante observación directa de la actividad laboral.	Puntuación REBA. Bajo, medio, alto y muy alto , de acuerdo con la clasificación utilizada en la investigación.
Riesgos ergonómicos por carga física (Variable independiente)	Nivel de exposición a factores de carga física derivados de las posturas adoptadas durante la ejecución de las actividades laborales. Se evaluó mediante los métodos REBA y RULA.	Carga postural de miembros superiores – RULA	Puntuación final RULA obtenida mediante la valoración de brazo, antebrazo, muñeca, cuello, tronco y piernas, considerando además uso muscular y fuerza/carga.	Método RULA mediante observación directa de la actividad laboral.	Puntuación RULA de 1 a 7 . Nivel de actuación 1, 2, 3 y 4 .
Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos (Variable dependiente)	Presencia autorreportada de síntomas musculoesqueléticos en las regiones anatómicas evaluadas durante los períodos establecidos en el Cuestionario	Síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses	Presencia de síntomas en cuello, hombro, región dorsal/lumbar, codo/antebrazo y muñeca/mano. Número de regiones anatómicas	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Dicotómica: Sí / No por región anatómica. Número de regiones anatómicas afectadas.

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento / técnica	Escala / categorías
	Nórdico Estandarizado.		con síntomas.		
Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos (Variable dependiente)	Presencia autorreportada de síntomas musculoesqueléticos en las regiones anatómicas evaluadas durante los períodos establecidos en el Cuestionario Nórdico Estandarizado.	Síntomas musculoesqueléticos en los últimos 7 días	Presencia de síntomas en cuello, hombro, región dorsal/lumbar, codo/antebrazo y muñeca/mano.	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Dicotómica: Sí / No por región anatómica.
Características sociodemográficas y laborales (Variables de caracterización)	Características individuales y laborales registradas para describir a la población participante.	Sociodemográfica	Edad y sexo.	Cuestionario sociodemográfico y laboral	Edad: cuantitativa. Sexo: categórica.
Características sociodemográficas y laborales (Variables de caracterización)	Características individuales y laborales registradas para describir a la población participante.	Laboral	Área de trabajo, puesto de trabajo, antigüedad laboral, jornada y turno de trabajo.	Cuestionario sociodemográfico y laboral	Cuantitativa o categórica según la variable.