

Estado de la publicación: El preprint no ha sido enviado para publicación

Aplicación de los métodos REBA y NIOSH para la reducción de riesgos disergonómicos en una empresa de telecomunicaciones

Francisco Villa Angeles, Carlos Vasquez, Edcel Córdova Acosta

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.14031>

Enviado en: 2025-11-08

Postado en: 2025-11-12 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS REBA Y NIOSH PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES

VILLA ANGELES FRANCISCO ENRIQUE¹

ORCID: orcid.org/0000-0003-4946-9451 >

VASQUEZ VASQUEZ CARLOS JESUS²

ORCID: orcid.org/0000-0002-1536-3213 >

CORDOVA ACOSTA EDCEL ANTONIO³

ORCID: orcid.org/0000-0003-4243-9866 >

¹ Bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú.

² Bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú.

³ Doctor en Administración, Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú.

RESUMEN: El presente estudio se enmarca en el cumplimiento de la ODS N° 8, orientadas a promover el trabajo decente y el crecimiento económico. Tuvo como objetivo principal aplicar métodos de evaluación ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en los operarios de campo de una empresa de telecomunicaciones, 2025. La investigación fue de tipo aplicada, con diseño preexperimental de pre y post test, empleando los métodos REBA y NIOSH para evaluar las dimensiones de carga postural/posturas forzadas y manipulación manual de cargas. La muestra estuvo conformada por 9 operarios. Los resultados evidenciaron una disminución significativa en los niveles de riesgo disergonómico: el método REBA mostró una reducción del 50.5%, pasando de un promedio de 11.44 (nivel muy alto) a 5.66 (nivel medio), mientras que el método NIOSH presentó una mejora del 58.5%, reduciendo su promedio de 4.00 (nivel no tolerable) a 1.66 (nivel moderado). La prueba de Wilcoxon arrojó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en ambas dimensiones, confirmando la efectividad de las intervenciones ergonómicas. En conclusión, la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica permitió reducir las posturas forzadas y la sobrecarga física en los operarios, mejorando la seguridad ocupacional y la eficiencia operativa, así como contribuyendo a la sostenibilidad económica y al cumplimiento normativo de la empresa.

Palabras clave: Ergonomía, Método REBA, Método NIOSH, Riesgos Disergonómicos, Seguridad Ocupacional, Telecomunicaciones.

APPLICATION OF THE REBA AND NIOSH METHODS FOR THE REDUCTION OF ERGONOMIC RISKS IN A TELECOMMUNICATIONS COMPANY.

ABSTRACT: This study aligns with Sustainable Development Goal 8, which aims to promote decent work and economic growth. Its main objective was to apply ergonomic assessment methods to reduce ergonomic risks among field operators at a telecommunications company by 2025. The research was applied in nature, employing a pre-experimental pre- and post-test design. The REBA and NIOSH methods were used to evaluate postural load/awkward postures and manual handling of loads. The sample consisted of nine operators. The results showed a significant decrease in ergonomic risk levels: the REBA method demonstrated a 50.5% reduction, from an average of 11.44 (very high level) to 5.66 (medium level), while the NIOSH method showed a 58.5% improvement, reducing its average from 4.00 (intolerable level) to 1.66 (moderate level). The Wilcoxon test showed statistically significant differences ($p < 0.05$) in both dimensions, confirming the effectiveness of the ergonomic interventions. In conclusion, the application of ergonomic assessment methods reduced awkward postures and physical strain on operators, improving occupational safety and operational efficiency, as well as contributing to the company's economic sustainability and regulatory compliance.

Keywords: Ergonomics, REBA Method, NIOSH Method, Ergonomic Risks, Occupational Safety, Telecommunications.

APLICAÇÃO DOS MÉTODOS REBA E NIOSH PARA A REDUÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS EM UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES.

RESUMO: Este estudo está alinhado com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8, que visa promover o trabalho decente e o crescimento econômico. Seu principal objetivo foi aplicar métodos de avaliação ergonômica para reduzir os riscos ergonômicos entre operadores de campo de uma empresa de telecomunicações até 2025. A pesquisa foi aplicada, empregando um delineamento pré-experimental pré e pós-teste. Os métodos REBA e NIOSH foram utilizados para avaliar a carga postural/posturas inadequadas e o manuseio manual de cargas. A amostra foi composta por nove operadores. Os resultados mostraram uma redução significativa nos níveis de risco ergonômico: o método REBA demonstrou uma redução de 50,5%, de uma média de 11,44 (nível muito alto) para 5,66 (nível médio), enquanto o método NIOSH apresentou uma melhora de 58,5%, reduzindo sua média de 4,00 (nível intolerável) para 1,66 (nível moderado). O teste de Wilcoxon mostrou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em ambas as dimensões, confirmando a eficácia das intervenções ergonômicas. Em conclusão, a aplicação de métodos de avaliação ergonômica reduziu posturas inadequadas e o esforço físico dos operadores, melhorando a segurança ocupacional e a eficiência operacional, além de contribuir para a sustentabilidade econômica da empresa e o cumprimento das normas regulamentares.

Palavras-chave: Ergonomia, Método REBA, Método NIOSH, Riscos Ergonômicos, Segurança Ocupacional, Telecomunicações.

INTRODUCCIÓN

La ergonomía ocupa un papel crucial en sectores operativos como las telecomunicaciones, donde los técnicos de campo enfrentan riesgos asociados a posturas forzadas, manipulación de cargas y exposición a condiciones físicas adversas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), los riesgos ergonómicos provocan millones de accidentes y enfermedades anualmente, con un impacto económico significativo para empresas y sistemas de salud. La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2020) indica que los trastornos musculoesqueléticos representan la principal causa de ausentismo y discapacidad en el ámbito laboral; en el caso del Perú, la Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR establece la obligación de que las empresas monitoreen los riesgos ergonómicos y apliquen medidas de control adecuadas, sin embargo, reportes emitidos por la SUNAFIL (2021) evidencian un incremento en los niveles de incumplimiento, lo que ha derivado en sanciones y pérdidas económicas para diversas organizaciones que presentaban la misma situación.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2020) señala que los trabajadores que desarrollan actividades en altura o manipulan cargas de forma repetitiva tienen una mayor probabilidad de padecer lesiones permanentes; en el contexto latinoamericano, investigaciones realizadas en países como Colombia, Chile y México han evidenciado que más del 70% de los técnicos del sector de telecomunicaciones presentan síntomas asociados a posturas inadecuadas y a la manipulación manual de cargas, siendo la lumbalgia el trastorno más común entre ellos. En el contexto peruano, la normativa vigente busca garantizar la prevención de riesgos ergonómicos. La Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR estableció lineamientos para la evaluación de factores disergonómicos en centros de trabajo. Sin embargo, informes de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL, 2021) advierten que la mayor parte de empresas no cumple con dichas disposiciones,

generando sanciones y evidenciando la falta de cultura preventiva. A esto se suma que muchos empleadores carecen de programas ergonómicos permanentes, limitando sus acciones únicamente a capacitaciones aisladas.

En el caso específico de las telecomunicaciones, los técnicos de campo enfrentan un conjunto de condiciones adversas: deben transportar escaleras de gran peso y longitud, trabajar en altura durante varias horas, manipular herramientas mientras se encuentran en posturas poco favorables y realizar instalaciones eléctricas. Todo esto incrementa su riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas, ausentismo laboral y pérdida de productividad. Estudios recientes en Lima y Arequipa señalan que cerca del 65% de los trabajadores de este sector ha reportado dolencias físicas relacionadas con su labor, principalmente dolores de espalda baja y cuello. La problemática planteada exige el uso de herramientas técnicas que permitan diagnosticar y controlar los riesgos de forma objetiva. En este sentido, los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health Lifting Equation) se presentan como alternativas de evaluación confiables y estandarizadas, que han demostrado eficacia en distintos sectores. REBA permite valorar posturas forzadas en distintas regiones del cuerpo, mientras que NIOSH analiza la carga física generada en la manipulación manual de objetos. Los riesgos disergonómicos representan una de las principales problemáticas en materia de seguridad y salud ocupacional a nivel mundial. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2023), más del 60% de los trastornos musculoesqueléticos registrados en trabajadores de sectores de servicios e infraestructura están directamente relacionados con la exposición a posturas forzadas, manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos. Este panorama afecta no solo la salud del trabajador, sino también la sostenibilidad económica de las empresas, debido a costos derivados de indemnizaciones, ausentismo laboral y disminución de la productividad.

La normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecida por la Ley N.º 29783, dispone la evaluación y el control de los riesgos ergonómicos en todos los centros laborales; en este marco, la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) se ha consolidado como el organismo encargado de supervisar su cumplimiento, imponiendo sanciones significativas a las empresas que no evidencian la implementación de medidas preventivas efectivas. Estas multas pueden superar las 200 UIT (Unidades Impositivas Tributarias), lo que representa un impacto económico considerable que puede comprometer la continuidad operativa de las organizaciones; en este contexto, la presente investigación, desarrollada con técnicos de campo de una empresa de telecomunicaciones, tiene como propósito demostrar que la aplicación combinada de los métodos REBA y NIOSH no solo disminuye los niveles de riesgo ergonómico en los trabajadores, sino que también constituye un mecanismo preventivo esencial para el cumplimiento legal y la sostenibilidad empresarial que es muy importante para un entidad y su reputación.

El impacto económico derivado de la aplicación de los métodos ergonómicos REBA y NIOSH en la prevención de sanciones y enfermedades resulta altamente significativo, pues no solo favorece la disminución de los riesgos disergonómicos, sino que también actúa como un mecanismo de prevención tanto económica como legal para las empresas; en el contexto peruano, las enfermedades musculoesqueléticas relacionadas con la actividad laboral representan una de las principales causas de ausentismo y discapacidad, encontrándose incluidas en la lista oficial de enfermedades ocupacionales establecida por el Ministerio de Salud (2020).

Uno de los aspectos fundamentales en este ámbito corresponde a los cuadros de ponderación empleados para determinar el grado de incapacidad laboral originado por trastornos

musculoesqueléticos; estos cuadros establecen porcentajes de afectación que, en situaciones de incapacidad parcial permanente, pueden variar entre el 15 % y el 25 %, según la gravedad de la lesión presentada. Estas valoraciones se traducen directamente en indemnizaciones económicas que pueden superar los 50,000 soles por trabajador, especialmente en diagnósticos vinculados con lumbalgias crónicas o síndromes por movimientos repetitivos (Gómez & Rivas, 2021). Del mismo modo, la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) establece multas considerables por el incumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo, en especial cuando no se realizan evaluaciones ergonómicas conforme a la RM N.º 375-2008-TR. Estas sanciones pueden llegar hasta los 466,000 soles en el caso de grandes empresas (SUNAFIL, 2022). La aplicación de métodos como REBA y NIOSH permite documentar objetivamente los riesgos y sus mejoras, generando evidencia de cumplimiento normativo y reduciendo la probabilidad de sanciones administrativas. Por otra parte, la prevención de riesgos ergonómicos mediante estos métodos también evita que las empresas deban asumir indemnizaciones civiles o laborales derivadas de enfermedades ocupacionales. Como señalan Bridger (2018) y Kroemer & Kroemer (2021), una adecuada gestión ergonómica no solo disminuye la incidencia de lesiones musculoesqueléticas, sino que también fortalece la sostenibilidad financiera al reducir costos por litigios, compensaciones y pérdida de productividad.

En la empresa de telecomunicaciones analizada, se detectaron riesgos críticos en las actividades de instalación de servicios, mantenimiento preventivo y correctivo, y reparación de redes, en las cuales los trabajadores deben cargar escaleras de hasta 23.6 kg, permanecer en altura y manipular cables durante largas jornadas. Frente a este escenario, se plantea como alternativa la aplicación de métodos de evaluación ergonómica para diagnosticar, intervenir y medir mejoras en la reducción de riesgos. De tal modo, la presente investigación se orientó a responder la siguiente interrogante: ¿De qué manera impacta la aplicación de métodos de evaluación ergonómica en la reducción de riesgos disergonómicos en técnicos de campo de una empresa de telecomunicaciones de la ciudad de Chimbote en el año 2025? La hipótesis central sostuvo que la aplicación de estos métodos permite reducir de manera significativa los riesgos, mejorando la seguridad, salud y desempeño de los trabajadores, mientras que la hipótesis alterna niega que la aplicación sea positiva para la reducción de riesgos disergonómicos en la empresa de telecomunicaciones.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, dado que se trabajó con datos numéricos obtenidos a través de instrumentos estructurados y métodos estandarizados de evaluación ergonómica. El tipo de investigación fue aplicada, ya que se buscó dar solución a un problema real de riesgos disergonómicos en una empresa de telecomunicaciones, implementando herramientas concretas de análisis y mejora. El diseño empleado fue preexperimental, con mediciones antes y después de la intervención, en un solo grupo de trabajadores sin grupo control. Asimismo, el estudio fue transversal, pues la recolección de datos se realizó en un periodo específico del año 2025.

La población de estudio estuvo compuesta por 18 trabajadores distribuidos en dos cuadrillas operativas (cada una integrada por 9 técnicos de campo). Debido a que la investigación se centró en los operarios que realizan labores de planta externa, tales como instalación de cables, trabajos en altura y manipulación de escaleras de doble cuerpo, se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que permitió seleccionar a los sujetos directamente vinculados con las tareas críticas. Finalmente, la

muestra efectiva quedó constituida por los 09 trabajadores de una cuadrilla, quienes participaron de manera voluntaria tras firmar su consentimiento informado.

El estudio se desarrolló en el sector de telecomunicaciones, específicamente en actividades de instalación y mantenimiento de redes aéreas, donde los técnicos ejecutan labores en altura y manipulan escaleras telescópicas de fibra de vidrio. Estas condiciones fueron seleccionadas por su alta exposición a riesgos disergonómicos asociados con posturas forzadas y manipulación manual de cargas.

Para la recolección de datos de la presente investigación se utilizaron dos instrumentos de evaluación ergonómica de reconocimiento internacional: el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) y el método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health); ambos fueron seleccionados por su elevada fiabilidad en la identificación y valoración de riesgos disergonómicos presentes en actividades que requieren posturas forzadas y manipulación manual de cargas, condiciones que caracterizan las labores propias del sector de telecomunicaciones en el cual se centro esta investigación.

En el caso del método REBA, su aplicación se enfocó en la evaluación del trabajo en altura ejecutado por los técnicos de campo durante las actividades de instalación, mantenimiento y conexión de redes de telecomunicaciones; el procedimiento se llevó a cabo mediante la observación directa y el registro fotográfico, lo que permitió analizar las posturas específicas del tronco, cuello, y extremidades superiores e inferiores, así como la interacción del trabajador con las herramientas y equipos utilizados. Los puntajes obtenidos reflejaron el nivel de riesgo postural, clasificado en las categorías de bajo, medio, alto y muy alto, según la intensidad del esfuerzo físico y las demandas posturales observadas; durante el pre test, se evaluaron las posturas adoptadas en las condiciones laborales habituales sin la aplicación de medidas ergonómicas, mientras que en el pos test se repitió la evaluación luego de implementar mejoras como la capacitación en posturas ergonómicas correctas y la inclusión de pausas activas destinadas a disminuir las cargas estáticas, lo que permitió cuantificar la reducción del riesgo postural lograda tras la intervención

Figura 2. Hoja de Campo, método evaluación ergonómica REBA

Por otro lado, el método NIOSH se aplicó específicamente a la manipulación manual de escaleras telescópicas de fibra de vidrio de 23 kg utilizadas por los técnicos. La evaluación consideró los factores ergonómicos más críticos, como la distancia vertical y horizontal de levantamiento, el ángulo de asimetría y la frecuencia de levantamientos realizados durante el traslado y posicionamiento de la escalera. Los valores obtenidos en el Índice de Levantamiento (LI) sirvieron para determinar la tolerancia o el riesgo asociado a la tarea, siendo los niveles “aceptable” ($LI \leq 1$), “moderado” ($1 < LI \leq 3$) y “no tolerable” ($LI > 3$).

En la etapa inicial (Pre Test), los trabajadores presentaron valores promedio de 3.9 puntos, lo cual corresponde a una condición “no tolerable” según el criterio de NIOSH. Tras la aplicación de medidas ergonómicas, como la reducción de la altura de levantamiento, el uso de técnicas de agarre simétrico y la organización de tareas por parejas, los valores del Pos Test disminuyeron a un promedio de 1.6 puntos, clasificando la labor dentro del nivel “moderado”.



Figura 3. Software Ergonauta, método de evaluación ergonómica NIOSH

El análisis de los datos, se emplearon técnicas estadísticas de carácter descriptivo e inferencial, utilizando tablas de datos descriptivas para comparar los niveles de riesgo obtenidos en el pretest y postest tras la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica REBA y NIOSH. Para el procesamiento, la información recolectada fue inicialmente organizada en hojas de cálculo de Microsoft Excel, lo que permitió estructurar las bases de datos de manera sistemática. Posteriormente, dichos registros fueron procesados en el software SPSS, a fin de realizar el análisis estadístico que facilitó identificar la frecuencia, distribución y nivel de los riesgos disergonómicos presentes en la población de estudio.

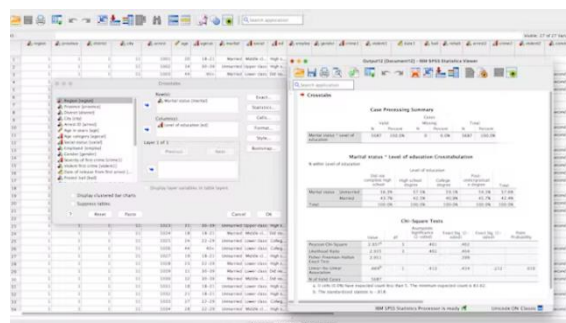


Figura 4. Software SPSS

ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación se realizó a cabo en cumplimiento con el Código de Ética de Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU N.º 470-2022-UCV), sustentado en los siguientes principios: Confidencialidad, debido a que el presente estudio se realizó con la aprobación formal de la sede directa de la Compañía de Telecomunicaciones que cumple plenamente con los principios éticos. De la misma manera, se obtuvo el consentimiento de cada empleado involucrado, considerando que la evidencia visual

de sus hábitos de trabajo sea incluida como parte de la revisión ergonómica. Este estudio está diseñado para mejorar las condiciones operativas de los trabajadores operativos, y fue evidente que se promete la participación libre y voluntaria de los investigadores durante la recolección y el análisis de datos. El proyecto de investigación fue guiado por principios éticos, garantizando el respeto hacia la pertenencia intelectual mediante el uso correcto de las citas de acuerdo con ISO 690. El software Turnitin se utilizó para verificar el grado de similitud con otros sitios web, el cual tuvo que poseer un valor menor al veinte (20) por ciento (%) de similitud, para mejorar la originalidad del trabajo. Además, se recalca que los autores planean completamente este proyecto, de manera independiente y sin ánimo de lucro, o político u otras razones

RESULTADOS

Los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica REBA y NIOSH muestran de manera consistente una mejora significativa en las condiciones laborales de los técnicos de campo evaluados. En el caso del método REBA para la dimensión Carga Postura/Posturas forzadas del presente estudio, los resultados del Pre-Test evidenciaron que el 78% de los trabajadores (7 de 9) se encontraban en un nivel de riesgo muy alto, mientras que el 22% restante (2 de 9) se ubicaba en riesgo alto.

Tabla 1.
Clasificación de los valores y niveles de riesgo según puntuación REBA.

Puntaje REBA	Nivel de Riesgo	Acción Requerida
1 – 3	Bajo	Acción innecesaria o mínima
4 – 7	Medio	Acción necesaria a mediano plazo
8 – 10	Alto	Acción requerida pronto
11 – 15	Muy alto	Acción inmediata requerida

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de evaluación REBA fueron clasificados conforme a la escala de Hignett y McAtamney (2000), la cual establece cuatro niveles de riesgo disergonómico: bajo (1–3), medio (4–7), alto (8–10) y muy alto (11–15).

Tabla 2.
Resultados de método evaluación ergonómica REBA pre test

Tarea	Operario	Pre test		
		Nivel	Riesgo	Valor
Trabajo en Altura	1	3	Muy alto	12
	2	3	Alto	10
	3	3	Muy Alto	12
	4	4	Muy Alto	11
	5	3	Muy Alto	12
	6	3	Muy Alto	12
	7	3	Alto	10
	8	3	Muy Alto	12
	9	3	Muy Alto	12



Figura 5. Trabajo en altura pre aplicación.

Tras la implementación de las medidas ergonómicas, como la capacitación ergonómica, el entrenamiento y la implementación de pausas activas, el Pos-Test reflejó un cambio sustancial: el 89% de los trabajadores (8 de 9) pasó a la categoría de riesgo medio y únicamente un 11% (1 de 9) permaneció en el nivel de riesgo alto, eliminándose completamente la clasificación de “muy alto”.

Tabla 3.

Resultados de método evaluación ergonómica REBA pos test.

Tarea	Operario	Pos test		
		Nivel	Riesgo	Valor
Trabajo en Altura	1	5	Medio	6
	2	4	Medio	5
	3	5	Medio	5
	4	5	Alto	7
	5	5	Medio	6
	6	5	Medio	6
	7	4	Medio	5
	8	5	Medio	6
	9	5	Medio	5



Figura 6. Trabajo en altura post aplicación.

De manera similar, los resultados obtenidos mediante la aplicación del método NIOSH para la dimensión Manipulación manual de cargas del presente estudio, permitieron identificar inicialmente que el 100% de los trabajadores (9 de 9) se encontraban en un nivel de riesgo no tolerable en el Pre-Test, lo que reflejaba condiciones críticas en la manipulación manual de cargas, particularmente en el traslado de escaleras de doble cuerpo.

Tabla 4.

Clasificación de los valores y niveles de riesgo de acuerdo con el índice de levantamiento NIOSH

Índice de levantamiento (IL)	Nivel de riesgo	Interpretación
$IL \leq 1.0$	Aceptable	Mantener condiciones
$1.0 < IL \leq 3.0$	Moderado	Aplicar medidas preventivas
$IL > 3.0$	No tolerable	Rediseñar la tarea o reducir la carga

Tabla 5.

Resultados de método evaluación ergonómica NIOSH pre test.

Tarea	Operario	Pre test		
		Nivel	Riesgo	Valor
Traslado de escalera telescópica	1	3	No tolerable	3.92
	2	3	No tolerable	3.83
	3	3	No tolerable	3.91
	4	3	No tolerable	4.27
	5	3	No tolerable	4.54
	6	3	No tolerable	3.21
	7	3	No tolerable	3.57
	8	3	No tolerable	4.34
	9	3	No tolerable	4.45



Figura 7. Traslado de escalera telescópica pre aplicación.

Sin embargo, tras la aplicación de las medidas ergonómicas, como la reorganización en la forma de traslado de la escalera de fibra de vidrio, la instrucción en técnicas de levantamiento seguro y la reducción de la distancia horizontal de transporte, el Pos-Test mostró que la totalidad de los trabajadores evaluados se ubicaron en un nivel de riesgo moderado, eliminándose por completo la categoría de “no tolerable”.

Tabla 6.

Resultados de método evaluación ergonómica NIOSH pos test.

Tarea	Operario	Pos test		
		Nivel	Riesgo	Valor
Traslado de escalera telescópica	1	2	Moderado	1.60
	2	2	Moderado	1.59
	3	2	Moderado	1.61
	4	2	Moderado	1.62
	5	2	Moderado	1.89
	6	2	Moderado	1.62
	7	2	Moderado	1.62
	8	2	Moderado	1.67
	9	2	Moderado	1.77

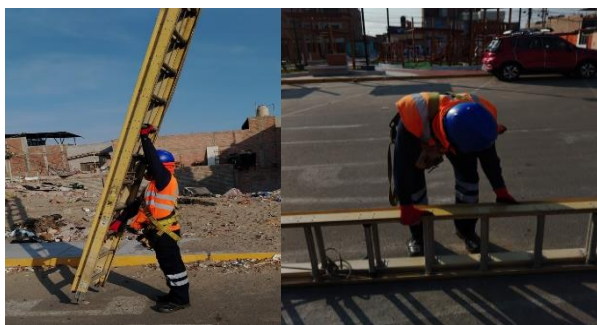


Figura 7. Traslado de escalera telescópica pos aplicación.

La variación observada confirma que, en el caso de REBA, la severidad del riesgo postural se redujo en un 78%, mientras que en NIOSH se logró pasar del 100% de trabajadores en condición de riesgo no tolerable a un 100% en riesgo moderado, lo que representa una mejora absoluta en la manipulación de cargas. Estos resultados confirman el cumplimiento del objetivo general de la investigación, ya que la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica no solo permitió reducir los riesgos disergonómicos en los técnicos de campo de la empresa de telecomunicaciones, sino que también contribuye a garantizar condiciones de trabajo más seguras, prevenir enfermedades ocupacionales y disminuir posibles costos derivados de indemnizaciones y sanciones económicas asociadas al incumplimiento de la normativa laboral.

Tabla 7. Clasificación general de REBA y NIOSH.

Método de Evaluación	Rango de Puntuación/índice	Nivel de Riesgo	Interpretación	Acción requerida
REBA	1 – 3	Bajo	Postura aceptable. Riesgo Mínimo	Acción innecesaria o mínima
	4 – 7	Medio	Posturas con riesgo moderado	Acción necesaria a mediano plazo
	8 – 10	Alto	Postura inadecuada con riesgo elevado	Acción requerida pronto
	11 – 15	Muy alto	Postura crítica. Riesgo severo de lesión	Acción inmediata requerida
NIOSH	≤ 1.0	Aceptable	Condiciones seguras, sin riesgo significativo	Mantener condiciones
	1.0 – 3.0	Moderado	Requiere corrección ergonómica parcial	Aplicar medidas preventivas
	> 3.0	No tolerable	Acción inmediata necesaria por riesgo alto	Rediseñar la tarea o reducir la carga

Tabla 8. Resultados Pos Test de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica

Operario	Trabajo en Altura – REBA			Manipulación Manual de Cargas - NIOSH		
	Nivel	Riesgo	Valor	Nivel	Riesgo	Valor
1	5	Medio	6	2	Moderado	1.60
2	4	Medio	5	2	Moderado	1.59
3	5	Medio	5	2	Moderado	1.61
4	5	Alto	7	2	Moderado	1.62
5	5	Medio	6	2	Moderado	1.89
6	5	Medio	6	2	Moderado	1.62

7	4	Medio	5	2	Moderado	1.62
8	5	Medio	6	2	Moderado	1.67
9	5	Medio	5	2	Moderado	1.77

El procesamiento estadístico de los datos se llevó a cabo en el software SPSS, debido a que permite aplicar pruebas de normalidad y contraste de hipótesis con un alto nivel de confiabilidad, lo cual resulta coherente con la naturaleza cuantitativa de esta investigación. En primera instancia, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk con el propósito de determinar la distribución de los datos obtenidos en los pre test y pos test.

Tabla 9.
Resultados de prueba de normalidad Shapiro Wilk.

	Estadístico	gl	Sig.
REBA_PRE	.658	9	.001
REBA_POS	.805	9	.024
NIOSH_PRE	.944	9	.623
NIOSH_POS	.736	9	.004

Al evidenciar que los resultados no seguían una distribución normal, debido que se observó que la significancia en ambos casos al menos uno de los pares no supera el 5%, se optó por la aplicación de la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, con la cual se compararon los puntajes de los métodos REBA y NIOSH antes y después de la intervención ergonómica.

Tabla 10.
Resultados de prueba de normalidad Shapiro Wilk.

	Carga postural/posturas forzadas	Manipulación Manual de Cargas
Estadístico de prueba estand.	-2.694	. -2.668
Sig. Asintótica (bilateral)	0.007	.008

El error calculado (0.007 y 0.008) fueron menores al valor establecido (0.05), por consecuente los resultados permitieron rechazar la hipótesis nula, confirmando así que la implementación de medidas ergonómicas tuvo un impacto estadísticamente significativo en la reducción de los riesgos disergonómicos en los técnicos de campo de la empresa de telecomunicaciones.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación confirman la efectividad de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica REBA y NIOSH como herramientas de diagnóstico y mejora en entornos laborales del sector telecomunicaciones. En el análisis comparativo del Pre Test y Post Test, se evidenció una disminución significativa de los niveles de riesgo disergonómico, lo cual valida la hipótesis planteada y da cumplimiento a los objetivos propuestos en el estudio.

Con respecto al primer objetivo específico, orientado a evaluar las posturas forzadas adoptadas durante las labores en altura mediante la aplicación del método REBA, se identificó que en la fase inicial el 78 % de los trabajadores (7 de 9) presentaba un nivel de riesgo muy alto, mientras que el 22 % restante (2 de 9) se encontraba en un nivel alto; posteriormente, tras la implementación de las medidas ergonómicas, los resultados del pos test revelaron que el 89 % del personal (8 de 9) redujo su

nivel de riesgo a medio y solo el 11 % (1 de 9) permaneció en nivel alto, eliminándose por completo la categoría de riesgo muy alto, lo que refleja una disminución del 78 % en la severidad de los riesgos posturales y demuestra la efectividad de la intervención ergonómica aplicada en el desarrollo de esta investigación.

Estos hallazgos concuerdan con lo planteado por Morales & Llerena (2021), quienes destacan que la aplicación del método REBA permite identificar con precisión las posturas que generan mayor carga biomecánica y establecer estrategias de mejora que impactan directamente en la salud musculoesquelética del trabajador. Asimismo, Gómez et al. (2020) afirman que la corrección de posturas críticas mediante rediseño de tareas y pausas activas contribuye a una reducción significativa de las lesiones por esfuerzo repetitivo, resultado coherente con lo encontrado en este estudio.

En cuanto al segundo objetivo específico, referido a analizar el nivel de riesgo asociado a la manipulación manual de escaleras telescópicas mediante el método NIOSH, se identificó que, antes de la intervención, la totalidad del personal evaluado presentaba un Índice de Levantamiento (LI) promedio de 3.92, clasificado como no tolerable. Sin embargo, luego de la implementación de medidas ergonómicas, como el trabajo en pareja, el uso de técnicas de agarre simétrico y la reducción de la altura de levantamiento, el índice promedio descendió a 1.62, ubicando el nivel de riesgo en la categoría moderado. Esta disminución evidencia una mejora ergonómica del 58.6 %, lo que coincide con las conclusiones de Santos et al. (2019), quienes señalan que la optimización de la manipulación de cargas pesadas mediante principios ergonómicos reduce significativamente la incidencia de lesiones lumbares y trastornos osteomusculares. De igual modo, Wilson y Corlett (2021) sostienen que la aplicación del modelo NIOSH es una herramienta esencial para la prevención de daños físicos derivados de la manipulación repetitiva de cargas, validando su utilidad en contextos industriales y de servicios técnicos.

Respecto al objetivo general, que consistió en aplicar métodos de evaluación ergonómica para reducir los riesgos disergonómicos en los técnicos de campo de una empresa de telecomunicaciones, los resultados integrales confirman que las acciones implementadas fueron efectivas. La disminución conjunta de los niveles de riesgo determinados por los métodos REBA (mediana: de 12.00 a 6.00) y NIOSH (mediana: de 3.92 a 1.62) evidencia una mejora ergonómica integral que repercute positivamente tanto en la salud física de los trabajadores como en la productividad de la organización; esta optimización no solo favorece la sostenibilidad laboral, sino que también reduce los costos relacionados con el ausentismo, las incapacidades médicas y las compensaciones económicas derivadas de accidentes de trabajo que puedan generar malas situaciones a la empresa.

Desde una perspectiva empresarial, los resultados obtenidos implican ventajas económicas y legales significativas, ya que la disminución de los riesgos disergonómicos permite evitar posibles sanciones impuestas por la SUNAFIL, las cuales pueden alcanzar hasta 50 UIT en casos de incumplimiento de la normativa ergonómica según el D.S. N.º 005-2012-TR; del mismo modo, la prevención de lesiones laborales contribuye a reducir el riesgo de indemnizaciones o demandas por incapacidad, fortaleciendo así la cultura preventiva dentro de la organización, en concordancia con lo señalado por Crespo y Ramírez (2022), quienes sostienen que la ergonomía debe entenderse no solo como una estrategia de bienestar ocupacional, sino también como una inversión estratégica orientada a optimizar la eficiencia operativa y minimizar las pérdidas económicas derivadas de los accidentes laborales.

Los resultados obtenidos confirman la eficacia de la ergonomía aplicada como una herramienta de gestión preventiva, evidenciando que la utilización sistemática de los métodos REBA y

NIOSH en contextos laborales reales produce una disminución tangible y sostenida de los riesgos ocupacionales, lo que a su vez mejora la seguridad, la salud en el trabajo y la rentabilidad de la empresa; en este sentido, el presente estudio aporta evidencia empírica que respalda la importancia de la ergonomía como un componente fundamental dentro de los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, especialmente en sectores caracterizados por altas demandas físicas, como el de las telecomunicaciones donde se centró esta investigación.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio permitieron determinar que la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica REBA y NIOSH generó un impacto significativo en la disminución de los riesgos disergonómicos en los operarios de campo de la empresa de telecomunicaciones analizada; el análisis inferencial, realizado mediante la prueba de Wilcoxon, reveló diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest tanto para REBA ($Z = -2.694$; $p = 0.007 < 0.05$) como para NIOSH ($Z = -2.668$; $p = 0.008 < 0.05$), lo que demuestra que la intervención ergonómica implementada contribuyó de manera efectiva a reducir las posturas forzadas y la sobrecarga física derivada de la manipulación manual de cargas, incrementando la seguridad ocupacional y fortaleciendo la estabilidad económica de la empresa al disminuir los riesgos de lesiones, el ausentismo y las indemnizaciones laborales que pueden generar situaciones perjudiciales o no deseadas por la entidad.

Asimismo, el diagnóstico situacional inicial evidenció que la totalidad del personal evaluado, es decir, el 100%, estaba expuesto a condiciones ergonómicas desfavorables, las cuales fueron clasificadas como niveles de riesgo alto o muy alto de acuerdo con los métodos REBA y NIOSH; dichas deficiencias se encontraban principalmente asociadas a las labores realizadas en altura y al transporte de escaleras telescópicas, lo que permitió identificar los puntos críticos más relevantes y definir medidas correctivas y preventivas específicas que sirvieron como fundamento para la intervención ergonómica que se realizó en el desarrollo del estudio.

Del mismo modo, se verificó una mejora considerable en la carga postural y en la reducción de posturas forzadas tras la aplicación del método REBA, lo que demuestra la efectividad del rediseño de tareas y de la capacitación en técnicas de trabajo seguro; estos resultados confirman que la aplicación de métodos de evaluación ergonómica contribuye de manera significativa a disminuir los riesgos asociados a los sobreesfuerzos y a las posturas inadecuadas, favoreciendo así la creación de entornos laborales más seguros, eficientes y sostenibles para la empresa.

Finalmente, la aplicación del método NIOSH evidenció una reducción significativa en los niveles de riesgo relacionados con la manipulación manual de cargas, lo que confirma la eficacia de las medidas implementadas; este hallazgo demuestra que la ergonomía, cuando se aplica de manera estratégica, no solo optimiza las condiciones laborales, sino que también constituye una inversión preventiva rentable, ya que favorece la continuidad operativa y el cumplimiento de la normativa vigente impuesta en el Perú, evitando posibles sanciones por parte de organismos fiscalizadores como SUNAFIL que pueden generar gastos innecesarios para la entidad.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos se sugiere que la empresa implemente un programa de evaluación ergonómica semestral utilizando las metodologías REBA y NIOSH, con el fin de supervisar

los avances en la reducción de riesgos y detectar oportunamente la reaparición de factores disergonómicos en las labores de campo; dichas evaluaciones podrían ser realizadas por el supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo previamente capacitado en la aplicación de estos métodos, lo que permitiría prescindir de consultorías externas y optimizar los recursos económicos de la organización, además se recomienda mantener un registro digital en formato Excel que facilite la documentación de los resultados y la priorización de acciones correctivas según los niveles de riesgo identificados.

De igual manera, se recomienda que la empresa actualice su reglamento interno de seguridad incorporando un apartado específico orientado a la ergonomía laboral, en concordancia con lo dispuesto en la RM N.º 375-2008-TR, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo; esta acción fortalecería el cumplimiento normativo frente a las inspecciones de SUNAFIL y, al mismo tiempo, disminuiría el riesgo de sanciones económicas o administrativas, además se propone implementar capacitaciones trimestrales centradas en la manipulación segura de cargas, las posturas adecuadas y la prevención de lesiones musculoesqueléticas, las cuales deberían ser dirigidas por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo o en coordinación con instituciones locales especializadas, promoviendo así una cultura preventiva y de autocuidado entre los operarios, así como también el uso permanente del manual de procedimientos de trabajo seguro en altura propuesto en el desarrollo de la investigación.

Asimismo, se sugiere asignar un presupuesto anual moderado destinado a la adquisición progresiva de equipos ergonómicos básicos, tales como fajas lumbares, arneses de posicionamiento y bases antideslizantes para escaleras telescópicas, con el propósito de reforzar la seguridad física del personal durante la realización de tareas en altura y la manipulación de materiales; de manera complementaria, se plantea la incorporación de pausas activas de aproximadamente 20 minutos cada dos horas de trabajo continuo, conformadas por ejercicios de estiramiento y movilidad articular guiados por los supervisores, lo que permitirá reducir la fatiga muscular y, a su vez, mejorar la productividad operativa, así como también, considerar el cambio en el control de ingeniería del portaescaleras propuesto para la manipulación manual de la escalera de doble cuerpo de fibra de vidrio de 23.6 kg.

Se recomienda que la empresa lleve a cabo una evaluación económica que permita determinar los beneficios generados por la mejora ergonómica, considerando que la disminución de los riesgos disergonómicos conlleva a la reducción de costos asociados al ausentismo, la atención médica y las indemnizaciones laborales; en este contexto, la ergonomía debe concebirse no como un gasto, sino como una inversión estratégica orientada a la sostenibilidad empresarial, capaz de potenciar la productividad, asegurar el bienestar de los trabajadores y fortalecer la imagen institucional como una organización comprometida con la responsabilidad social y la seguridad ocupacional que es beneficiosa para toda la entidad en muchos aspectos.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA

Villa Angeles Francisco Enrique: Redacción del documento, Análisis de la Ergonomía en el Sector Telecomunicaciones, nacional y local (Chimnote). Diseño de la propuesta de mejora, Análisis de datos, Revisión y Edición.

Vasquez Vasquez Carlos Jesus: Redacción del documento, Análisis de la Ergonomía en el Sector Telecomunicaciones, nacional y local (Chimnote). Diseño de la propuesta de mejora, Análisis de datos, Revisión y Edición.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los datos que respaldan los resultados de este estudio se publicaron en el propio artículo.

REFERENCIAS

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (AESST), 2020. Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo: hechos y cifras. Luxemburgo: EU-OSHA. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

ANDINO, Edwin, 2020. Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos en la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario. Ecuador [en línea], Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/19645?show=full>

ARBULÚ, César, 2021. Definición de investigación cuantitativa. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/374811076_Definicion_de_investigacion_cuantitativa

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (CONCYTEC), 2018. Investigación aplicada – Base de Conocimiento. Lima: CONCYTEC. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/entities/publication/5a235966-26a8-42bc-8ebd-b7d4586c5622>

DÁVILA, R., AGÜERO, C., SÁNCHEZ, J., LÓPEZ, H. 2022. Impact of Teleworking on the Health and Well-Being of Peruvian Workers in Times of Pandemic. Disponible en: https://www.mdpi.com/2071-1050/14/23/15876?utm_source

DÍAZ, L., RIVERA, A., OÑETE, C., GARAY, V., 2022. Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte. Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación [en línea], vol. 8, no. 0, pp. 17. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383442>

FAUCETT, J., 2005. Integrating ‘psychosocial’ factors into a theoretical model for work-related musculoskeletal disorders. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 6(6), pp.531–550. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/247512526_Integrating_%27psychosocial%27_factor_s_into_a_theoretical_model_for_work-related_musculoskeletal_disorders

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (FUNPRL), 2020. Plan de Acción para la Reducción de los Trastornos Musculoesqueléticos en el Medio Laboral [en línea]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/626291/-%09Plan+de+acci%C3%B3n+para+la+prevenci%C3%B3n+de+trastornos+musculoesquel%C3%A9ticos/d65becde-81e3-45ba-b284-47e70a843b94>

GHOLAMI, S.; LORENZINI, M.; DE MOMI, E.; AJOUDANI, A., 2021. Quantitative physical ergonomics assessment of teleoperation interfaces. arXiv. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2105.09809>

GOONETILKE, R.S. y XIONG, S. (eds.), 2023. Physical Ergonomics and Human Factors. Leiden: AHFE International. ISBN 9781958651797. Disponible en:

https://openlibrary.org/books/OL48967696M/Physical_Ergonomics_and_Human_Factors

GUASTELLO, S.J., 2023. Human Factors Engineering and Ergonomics: A Systems Approach. 3.^a ed. Boca Raton: CRC Press. ISBN 9781032081625. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003359128/human-factors-engineering-ergonomics-stephen-guastello>

GUEVARA, R.; HUAYLLACAYAN, S.M. y PAREJA, J.P., 2018. Factores de riesgos ergonómicos de los trabajadores de un mercado de la ciudad de Lima - 2018. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9045>

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. y MENDOZA TORRES, C., 2021. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf

HILMI, A.H., 2023. Musculoskeletal Disorders: Industrial Insights and Ergonomic Interventions. Universiti Malaysia Perlis. Disponible en: <https://medium.com/@maizi5469/musculoskeletal-disorders-industrial-insights-and-ergonomic-interventions-d5e71c73aca2>

MEDINA, E., 2020. Evaluación de riesgos disergonómicos en pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Bogotá. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/83207/74399>

MINSA, 2024. Instructiva salud ocupacional: programa de vigilancia médico ocupacional de ergonomía laboral [en línea]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7732975/6491414-iso-004-2024-irtp-sst-programa-de-ergonomia-laboral.pdf?v=1741272723>

MRUGALSKA, B.; AHRAM, T.; KARWOWSKI, W. (eds.), 2023. Human Factors in Engineering. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.1201/9781003383444/human-factors-engineering-tareq-ahram-waldemar-karwowski-beata-mrugalska>

NIOSH, 2020. Ergonomics and musculoskeletal disorders [en línea]. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), 2010. Entornos laborales saludables: fundamentos y modelo de la OMS: contextualización, prácticas y literatura de apoyo. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/44466>

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). *Ergonomía y prevención de trastornos musculoesqueléticos en el trabajo*. Ginebra: OIT, 2023. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>

PUNNETT, Laura y WEGMAN, David H. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2022, 64: 102601. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2022.102601>

PERÚ. Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y sus modificatorias. Diario Oficial

El Peruano, Lima, 2011. Disponible en: <https://www.gob.pe/ley-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE FISCALIZACIÓN LABORAL (SUNAFIL). Multas por incumplimiento en seguridad y salud en el trabajo. Lima: SUNAFIL, 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/sunafil>

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS (UNMSM), 2023. Factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una empresa manufacturera, Lima. UNMSM. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/68bc1658-20d5-433b-8f61-1e8fbfeb4604>

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.