



+



+

+



**Risk Assessment of Work Safety and Industrial Hygiene and
Planning of Preventive Activity in The Heavy Transport
Company Orientoil S.A.**

**Evaluación de Riesgos de Seguridad en el Trabajo e
Higiene Industrial y Planificación de la Actividad
Preventiva en La Empresa de Transporte Pesado Orientoil
S.A.**

Para citar este trabajo:

Ruiz Curay , J. M. ., & Bustillos Molina, I. . (2025). Evaluación de Riesgos de Seguridad en el Trabajo e Higiene Industrial y Planificación de la Actividad Preventiva en La Empresa de Transporte Pesado Orientoil S.A. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 2(2), 1-18.
<https://doi.org/10.63969/25jh6572>

Autores:

Jennifer Mereces Ruiz Curay

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo - Ecuador

jruizc4@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-6781-0942>

Irene Bustillos Molina

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo - Ecuador

ibustullos@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8647-7077>

Autor de Correspondencia: Jennifer Mereces Ruiz Curay, jruizc4@uteq.edu.ec

RECIBIDO: 06-Noviembre-2025 **ACEPTADO:** 20-Noviembre-2025 **PUBLICADO:** 04-Diciembre-2025

Resumen

La seguridad en el trabajo y la higiene industrial son componentes fundamentales en empresas de transporte pesado, donde los trabajadores se enfrentan a riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos y ambientales asociados a la operación de maquinaria, maniobras vehiculares y actividades de mantenimiento. En Orientoil S.A., estas condiciones se intensifican debido a la coexistencia de tareas de conducción y soldadura, lo que exige una evaluación integral y sistemática de los peligros presentes en los puestos operativos. El objetivo de esta investigación fue identificar y valorar los riesgos laborales mediante la aplicación de las metodologías NTP 330 y William T. Fine, además de analizar la exposición al ruido en el área de soldadura y proponer una planificación preventiva acorde con las necesidades reales de la empresa. Se empleó una metodología descriptiva y de campo, con observación directa, entrevistas, mediciones higiénicas y matrices de evaluación de riesgos. Los resultados mostraron la existencia de riesgos críticos como pisadas sobre objetos y explosiones (4000 puntos), así como riesgos altos relacionados con caídas de objetos, atropellos, contactos eléctricos, sobreesfuerzos y exposición a niveles de ruido superiores a los límites permisibles. También se evidenciaron deficiencias en el uso de EPP, supervisión, orden y mantenimiento. La planificación preventiva diseñada integra controles administrativos, técnicos, de capacitación y de protección personal. Se concluye que el fortalecimiento de la cultura preventiva, la supervisión continua y la implementación de medidas correctivas inmediatas son esenciales para reducir la accidentabilidad y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en Orientoil S.A.

Palabras clave: Higiene industrial; prevención de riesgos; riesgos mecánicos; seguridad industrial

Abstract

Occupational safety and industrial hygiene are essential components in heavy transport companies, where workers are exposed to physical, mechanical, ergonomic and environmental risks derived from machinery operation, vehicle maneuvers and maintenance activities. At Orientoil S.A., these conditions intensify due to the coexistence of driving and welding tasks, requiring a comprehensive and systematic assessment of hazards present in operational positions. The aim of this study was to identify and assess occupational risks using the NTP 330 and William T. Fine methodologies, evaluate noise exposure in the welding area and propose a preventive plan aligned with the company's operational needs. A descriptive and field-based methodology was applied, including direct observation, interviews, hygienic measurements and structured risk assessment matrices. The findings revealed critical risks such as stepping on objects and explosions (4000 points), as well as high-level risks related to falling objects, vehicle impacts, electrical contact, overexertion and noise exposure above permissible limits. Deficiencies were also identified in PPE use, supervision, workplace organization and equipment maintenance. The proposed preventive plan integrates administrative, technical, training and personal protection controls. It is concluded that strengthening preventive culture, ensuring continuous supervision and implementing immediate corrective actions are essential strategies to reduce accidents and improve safety and hygiene conditions at Orientoil S.A.

Keywords: Industrial safety; mechanical hazards; occupational hygiene; risk prevention

1. Introducción

La seguridad en el trabajo y la higiene industrial constituyen componentes esenciales dentro de la gestión organizacional, especialmente en sectores donde las actividades operativas implican una elevada exposición a riesgos físicos, mecánicos y ambientales. En el caso del transporte pesado, las exigencias laborales se intensifican debido al uso de maquinaria de gran porte, la movilización de cargas, la interacción constante con vehículos en movimiento y la operación en entornos dinámicos y potencialmente inestables. Estas condiciones demandan sistemas preventivos robustos que permitan identificar, evaluar y controlar los peligros que pueden comprometer la integridad de los trabajadores.

Orientoil S.A., empresa dedicada al transporte pesado y actividades complementarias de mantenimiento industrial, enfrenta una serie de riesgos inherentes a su operación, tales como caídas de objetos, maniobras vehiculares, exposición a ruido, sobreesfuerzos y contactos eléctricos indirectos. La ausencia de una evaluación sistemática y continua de estos riesgos incrementa la posibilidad de accidentes laborales y enfermedades profesionales, afectando no solo la salud del personal sino también la productividad, continuidad operativa y sostenibilidad de la empresa.

Aunque existen estudios sobre riesgos en transporte terrestre y actividades mecánicas, gran parte de la literatura se enfoca en flotas urbanas, procesos logísticos generales o talleres automotrices. Sin embargo, existe un vacío importante en investigaciones que integren simultáneamente la evaluación de riesgos mecánicos, ergonómicos y de higiene industrial dentro de empresas de transporte pesado con operaciones mixtas de conducción y soldadura, como es el caso de Orientoil S.A. Además, pocos estudios aplican de forma combinada metodologías reconocidas como la NTP 330 y el método de William T. Fine, pese a su utilidad para priorizar riesgos y tomar decisiones preventivas basadas en evidencia.

En este contexto, surge la necesidad de realizar un análisis integral que permita identificar los riesgos críticos presentes en los puestos de conductor y soldador, valorar su nivel de peligrosidad y proponer acciones preventivas que fortalezcan la gestión de seguridad y salud ocupacional. De esta manera, la presente investigación se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los riesgos de seguridad e higiene industrial presentes en los puestos operativos de Orientoil S.A. y qué medidas preventivas son necesarias para reducir su nivel de exposición y peligrosidad?

Con base en ello, el estudio tiene como objetivo general evaluar los riesgos laborales en la empresa Orientoil S.A. y desarrollar una planificación preventiva acorde con los resultados obtenidos. Los objetivos específicos son: (a) identificar los peligros presentes en los puestos de conductor y soldador; (b) valorar el nivel de riesgo mediante las metodologías NTP 330 y William T. Fine; y (c) diseñar un plan preventivo que priorice intervenciones técnicas, administrativas y de higiene industrial.

La importancia de esta investigación radica en que sus resultados permiten fortalecer la cultura preventiva, reducir la siniestralidad laboral y asegurar el cumplimiento de la normativa vigente en seguridad y salud ocupacional. Asimismo, aporta evidencia técnica para la toma de decisiones y ofrece una base sólida para la implementación de mejoras continuas dentro de la empresa, consolidando un entorno de trabajo más seguro, eficiente y sostenible.

2. Marco Teórico

La seguridad industrial es el conjunto de normas, técnicas y procedimientos aplicados en una empresa para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Su objetivo principal es proteger la vida, la salud y la integridad de los trabajadores, así como cuidar los bienes materiales y garantizar la continuidad operativa de la empresa. En Orientoil S.A., la seguridad industrial implica la identificación de riesgos en el transporte pesado, la implementación de protocolos de prevención y la capacitación constante del personal en prácticas seguras de trabajo.(Garrido Balaguer, 2018).

La prevención de riesgos laborales en el transporte pesado se fundamenta en marcos normativos como la Decisión 957 de la Comunidad Andina, que establece obligaciones para identificar y mitigar peligros en operaciones de carga y mantenimiento vehicular, integrando higiene industrial y seguridad ocupacional. Teorías clave incluyen la jerarquía de controles del INSHT, priorizando eliminación, sustitución, ingeniería, administrativos y EPP para agentes físicos como ruido y vibraciones, comunes en flotas pesadas (Sánchez & Fernando, 2019).

Los accidentes laborales son sucesos inesperados que provocan lesiones físicas, enfermedades o daños materiales durante la realización de las actividades laborales (García Benites & Vallejo Romo, 2023). En el contexto de Orientoil S.A., los accidentes pueden incluir caídas de altura, golpes durante maniobras con camiones, colisiones vehiculares y atrapamientos en maquinaria pesada. La evaluación de riesgos permite identificar estos escenarios y aplicar medidas correctivas que reduzcan su ocurrencia (Parreno et al., 2022).

Los incidentes laborales son eventos que no generan daños graves o lesiones, pero que podrían haber resultado en un accidente. Son señales de alerta que permiten mejorar los procedimientos de seguridad (Gómez, 2022). En Orientoil S.A., un ejemplo sería un derrame de combustible sin consecuencias, una maniobra de retroceso cercana a un peatón o un fallo momentáneo de equipo de protección (Moreno et al., 2020). La gestión de incidentes ayuda a prevenir accidentes futuros mediante análisis y ajustes operativos.

Las condiciones de trabajo son el conjunto de factores ambientales, organizativos y sociales que afectan el desempeño y la seguridad del trabajador . En Orientoil S.A., estas condiciones incluyen la iluminación en patios de carga, ventilación en talleres, niveles de ruido en zonas de mantenimiento, ergonomía en la operación de vehículos pesados y la jornada laboral. Mantener condiciones óptimas reduce la fatiga, mejora la eficiencia y disminuye la probabilidad de accidentes (Vera & Antonella, 2017).

Los lugares de trabajo son los espacios físicos donde se desarrollan las actividades laborales. En Orientoil S.A., se incluyen talleres mecánicos, patios de carga y descarga, oficinas administrativas, depósitos de combustible y rutas de transporte. Cada lugar debe ser evaluado en términos de seguridad, higiene, señalización, accesibilidad y riesgo de accidentes, aplicando medidas preventivas adaptadas a sus características (Márquez Bravo, 2024).

Los riesgos laborales se refieren a todas aquellas situaciones, condiciones o acciones presentes en el entorno de trabajo que pueden generar accidentes o enfermedades profesionales en los trabajadores (Méndez Gómez & Arana Blas, 2024). En el caso de la empresa de transporte pesado Orientoil S.A., los riesgos son variados debido a las características de sus operaciones, que incluyen la conducción de vehículos de alto tonelaje, el mantenimiento mecánico, las maniobras de carga y descarga, así como las actividades administrativas relacionadas (Sánchez & Fernando, 2019).

Entre los principales riesgos que enfrenta la organización se encuentran los físicos, como el ruido constante de los motores y las vibraciones generadas por la maquinaria; los químicos, debido a la exposición a combustibles, lubricantes y solventes; los ergonómicos, ocasionados por las posturas inadecuadas y movimientos repetitivos de los conductores y mecánicos; los psicosociales,

relacionados con largas jornadas laborales y presión por cumplir tiempos de entrega; y, finalmente, los mecánicos, que son los de mayor incidencia, asociados al uso de camiones y equipos pesados (Sánchez & Fernando, 2019).

La identificación y control de estos riesgos es un proceso esencial para garantizar un ambiente de trabajo seguro, donde los trabajadores puedan desempeñar sus funciones sin comprometer su salud o su integridad física. En este sentido, Orientoil S.A. debe implementar políticas de prevención y programas de seguridad industrial que se ajusten a las necesidades específicas de sus operaciones (Sánchez & Fernando, 2019).

Exposición a vibraciones (aceleración RMS > límites legales) y ruido (>85 dB diarios) genera trastornos musculoesqueléticos y auditivos en conductores y mecánicos, agravados por jornadas extendidas (Senior Sánchez, 2013).

Fatiga por rotación alta y horarios extendidos impacta salud mental y metabólica, similar a entornos aéreos y terrestres con alta deserción (Escobar-Olguín et al., 2023).

Posturas prolongadas y manipulación de cargas provocan fatiga y lesiones, con estudios mostrando incompatibilidad entre antropometría de trabajadores y cabinas vehiculares (Senior Sánchez, 2013).

Contacto con combustibles y solventes en talleres, sumado a estrés por tráfico y rotación alta de personal, impacta salud respiratoria y mental (Pacheco Ferreira, 2017).

Los riesgos mecánicos son aquellos derivados del uso de máquinas, herramientas o equipos de trabajo, los cuales, en caso de un mal uso o falla técnica, pueden ocasionar accidentes graves. En el contexto de Orientoil S.A., donde se trabaja con camiones pesados, grúas y equipos de carga, este tipo de riesgo representa una de las principales preocupaciones en materia de seguridad (Gómez, 2022).

Entre los riesgos mecánicos más comunes se encuentran los golpes y atropellos provocados por el movimiento de camiones en patios y carreteras, los atrapamientos en partes móviles de motores o sistemas hidráulicos, así como los cortes y lesiones ocasionadas por piezas metálicas o herramientas de mantenimiento (Gómez, 2022).

También destacan las caídas de objetos pesados durante las maniobras de carga y descarga, además del riesgo de vuelcos de camiones cuando se transita por carreteras en mal estado o zonas de difícil acceso.

El control de estos riesgos requiere no solo de un adecuado mantenimiento preventivo de la maquinaria, sino también de una capacitación constante a los trabajadores para que adquieran las competencias necesarias en el uso seguro de los equipos. Adicionalmente, la empresa debe contar con planes de emergencia y protocolos claros que permitan actuar de manera inmediata ante cualquier incidente (Gómez, 2022).

Normativas laborales actualizadas priorizan la integración salud-seguridad en sectores logísticos, donde exigencias operacionales como turnos irregulares generan daños musculoesqueléticos y psicosociales en conductores de flotas pesadas. En Iberoamérica, análisis de accidentalidad revelan que el 30% de siniestros laborales deriva de fallos en evaluación mecánica, impulsando marcos proactivos con énfasis en fiscalización y planes mínimos de prevención. Empresas transportistas deben implementar sistemas que midan indicadores como tasa de rotación (hasta 40% en casos estudiados) y frecuencia de incidentes, alineados a regulaciones post-2020 para sostenibilidad ocupacional (Gómez, 2022).

El método de William T. Fine es una herramienta de análisis de riesgos que facilita la priorización de acciones preventivas mediante la cuantificación matemática de los peligros (Vargas Zúñiga, 2025). Su fórmula se basa en tres factores: la probabilidad de ocurrencia, la exposición del

trabajador al riesgo y la consecuencia que tendría un accidente. A través de este cálculo se obtiene la Prioridad de Actuación (PA), la cual permite clasificar los riesgos según la urgencia de control.

$$PA = P \times E \times CPA = P \times E \times C$$

Para aplicar este método en Orientoil S.A., se utilizan tablas que establecen valores de referencia para cada uno de los tres factores. En la tabla de exposición, se analiza con qué frecuencia el trabajador se encuentra en contacto con el riesgo; en la de probabilidad, se determina la posibilidad de que ocurra el accidente; y en la de consecuencia, se valoran los daños que se generarían en caso de materializarse el peligro (Vargas Zúñiga, 2025).

Gracias a esta metodología, la empresa puede asignar prioridades de acción: valores de PA mayores o iguales a 200 requieren una intervención inmediata; entre 70 y 199 demandan medidas urgentes; entre 20 y 69 son riesgos controlables con acciones necesarias, y menores a 20 se consideran aceptables, aunque requieren seguimiento (Mira Segura et al., 2025). De esta manera, Orientoil S.A. asegura una gestión eficiente de la seguridad, enfocando recursos y esfuerzos en los riesgos de mayor impacto.

El grado de peligrosidad es un indicador que permite establecer la magnitud del riesgo, combinando la probabilidad de ocurrencia, el nivel de exposición y la severidad de las consecuencias en caso de accidente. Este concepto se utiliza para priorizar las acciones preventivas y garantizar que los recursos de la empresa se enfoquen en los riesgos más críticos (de Ingeniería Mecánica, 2013).

En la empresa de transporte pesado Orientoil S.A., el grado de peligrosidad se calcula aplicando metodologías como la de William T. Fine, donde se asigna un valor numérico a cada factor de riesgo y se multiplica para obtener un resultado final. Dicho valor refleja la urgencia de intervención: cuanto mayor es el número, mayor es la peligrosidad del riesgo (Valencia-Alay & Litardo-Velásquez, 2024).

3. Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque **descriptivo, analítico y de campo**, con el propósito de identificar, evaluar y priorizar los riesgos laborales presentes en la empresa de transporte pesado Orientoil S.A. Se aplicó un diseño **no experimental y transversal**, ya que se analizaron las condiciones reales existentes durante el periodo de evaluación sin intervenir directamente en los procesos operativos. Asimismo, se adoptó un **enfoque mixto**, integrando métodos cualitativos para la identificación de peligros mediante observación directa, entrevistas y revisión documental, y métodos cuantitativos para la valoración objetiva del riesgo mediante matrices de análisis reconocidas internacionalmente y mediciones de higiene industrial.

Fase 1. Reconocimiento del entorno laboral

La primera fase consistió en el reconocimiento del entorno laboral y de las actividades operativas de la empresa. Para ello, se revisó documentación institucional relevante como reportes de incidentes, procedimientos operativos, registros de mantenimiento y normas internas de seguridad. Paralelamente, se realizaron recorridos de inspección en **patios de maniobra, áreas de carga, el taller industrial y los espacios administrativos** vinculados a la operación. Esta fase permitió identificar los procesos de mayor exposición a riesgos y seleccionar los puestos de **conductor y soldador** como áreas clave para el análisis.

Fase 2. Identificación sistemática de peligros

En la segunda fase se efectuó la identificación sistemática de peligros. Para ello, se aplicó **observación directa estructurada**, utilizando una lista de verificación basada en la **NTP 330** y en los lineamientos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Se registraron condiciones inseguras, comportamientos de riesgo y elementos mecánicos, físicos, ambientales y ergonómicos presentes en las operaciones.

De manera complementaria, se realizaron **entrevistas semiestructuradas** a conductores, operadores y personal del taller para identificar situaciones no documentadas previamente, analizar comportamientos recurrentes y validar la presencia de peligros detectados durante las inspecciones. Esta fase permitió constatar peligros recurrentes como caída de objetos por desplome, manipulación inadecuada de cargas, pisadas sobre objetos, contactos eléctricos indirectos, atropellos y exposición constante a ruido en el área de soldadura.

Fase 3. Evaluación y valoración de los riesgos

La tercera fase correspondió a la evaluación y valoración de los riesgos identificados. Para ello, se aplicaron dos metodologías:

- **Matriz NTP 330**

Utilizada para estimar la probabilidad y consecuencia de cada riesgo. La valoración cualitativa permitió clasificar los riesgos en niveles bajo, moderado, importante o intolerable, según su gravedad.

- **2. Método de William T. Fine**

Aplicado para calcular la **Prioridad de Actuación (PA)** mediante la fórmula: $PA = P \times E \times C$, donde P es la probabilidad, E la exposición y C la consecuencia. Este método permitió priorizar riesgos como explosiones y pisadas sobre objetos, cuyos valores alcanzaron **4000 puntos**, evidenciando un nivel crítico que requiere intervención inmediata.

Mediciones higiénicas de ruido

En el ámbito de higiene industrial, se realizaron mediciones instrumentales de ruido en el taller de soldadura utilizando un **sonómetro tipo 2 calibrado**, con respuesta “slow”, siguiendo los criterios del **Real Decreto 286/2006** y la normativa ecuatoriana vigente. Los valores obtenidos se compararon con los límites permisibles para determinar la presencia de sobreexposición auditiva.

Fase 4. Interpretación de resultados y priorización de riesgos

Una vez valorados los riesgos, se estableció una jerarquía de intervención diferenciando entre riesgos críticos, altos, moderados o aceptables. Los valores de **4000 puntos** (explosiones y pisadas sobre objetos) fueron catalogados como riesgos críticos; los valores de **1080 puntos** (caída de objetos, atropellos, contactos eléctricos, sobreesfuerzos y temperaturas extremas) se identificaron como riesgos altos. Esta clasificación permitió orientar la toma de decisiones y determinar las áreas que requerían acciones inmediatas.

Fase 5. Elaboración de la planificación preventiva

Finalmente, en la quinta fase se elaboró la planificación preventiva basada en los hallazgos obtenidos. Esta planificación incluyó propuestas destinadas a reducir y controlar los riesgos priorizados, tales como:

- perfeccionamiento del proceso de certificación del personal operativo,
- retroalimentación sobre aseguramiento y sujeción adecuada de cargas,
- mejora de los sistemas de cierre rápido en puertas de campers y equipos,
- obligatoriedad del uso de calzado de seguridad certificado,
- control higiénico de la función auditiva mediante audiometrías periódicas,
- entrega y supervisión del uso de protectores auditivos según nivel de exposición,
- capacitación continua en manipulación segura de cargas y prevención de riesgos mecánicos.

Estas acciones fueron definidas siguiendo la **jerarquía de controles** (eliminación, sustitución, ingeniería, administrativos y EPP), garantizando así la intervención prioritaria de riesgos críticos y altos.

4. Resultados

La presentación de resultados se estructura según las técnicas aplicadas durante la investigación: observación directa, entrevistas al personal, valoración mediante matrices de riesgos (NTP 330 y William T. Fine) y mediciones higiénicas de ruido en el taller de soldadura.

Resultados de la observación directa

A partir de las observaciones directas realizadas en patios de maniobra, áreas de carga, zonas de tránsito vehicular y el taller industrial, se identificaron condiciones inseguras asociadas a riesgos mecánicos, operativos, ergonómicos, eléctricos y ambientales. La siguiente tabla resume los principales hallazgos registrados durante esta técnica, organizados por categoría de riesgo y vinculados con las actividades operativas en las que fueron detectados.

Tabla 1. Hallazgos obtenidos mediante observación directa en Orientoil S.A.

Tipo de riesgo	Condición observada	Actividad donde ocurre	Nivel asociado
Mecánico	Materiales y herramientas dispersas en patios y taller	Maniobras, mantenimiento, tránsito interno	Relacionado con riesgo crítico (4000)
Mecánico	Caída de objetos por desplome o mala sujeción	Carga y descarga, revisión de equipos	1080
Mecánico	Choques con objetos móviles	Tránsito de camiones, montacargas	1080
Operativo	Maniobras con visibilidad limitada	Retrocesos, giros, parqueo	1080
Operativo	Sujeción deficiente de cargas	Carga-descarga, aseguramiento	1080
Eléctrico	Cableado deteriorado en equipos de soldadura	Taller mecánico / soldadura	1080
Ergonómico	Sobreesfuerzos por cargas y	Transporte, aseguramiento,	1080



Tipo de riesgo	Condición observada	Actividad donde ocurre	Nivel asociado
	posturas prolongadas	conducción	
Ambiental	Exposición a temperaturas extremas	Patio exterior y zonas abiertas	1080

La observación directa permitió identificar condiciones inseguras y peligros presentes en las áreas de trabajo de conductores y soldadores. Los principales hallazgos fueron:

Riesgos mecánicos

- Materiales y herramientas dispersas en patios y talleres, asociadas al riesgo crítico de **pisadas sobre objetos**, posteriormente valorado en **4000 puntos**.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento durante la manipulación de cargas y revisiones de equipos (valorado en **1080 puntos**).
- Choques con objetos móviles debido al tránsito continuo de camiones, montacargas y vehículos auxiliares.

Riesgos operativos

- Maniobras vehiculares con visibilidad limitada, aumentando el riesgo de atropellos o golpes con vehículos (1080 puntos).
- Deficiencias en procedimientos de sujeción de carga, evidenciadas en la carga y descarga de materiales.

Riesgos eléctricos

- Equipos de soldadura con cableado deteriorado, presencia de humedad y contacto con superficies metálicas, relacionados con el riesgo de **contactos eléctricos indirectos** (1080 puntos).

Riesgos ergonómicos

- Sobreesfuerzos durante la manipulación manual de cargas, tensiones musculares por aseguramiento físico del material y posturas prolongadas en conducción.

Riesgos ambientales

- Exposición a temperaturas ambientales extremas, especialmente en patios sin sombra o talleres con ventilación insuficiente.

Resultados de las entrevistas al personal

Las entrevistas semiestructuradas realizadas a conductores y trabajadores del taller permitieron identificar percepciones, prácticas y deficiencias organizacionales que no fueron evidentes durante la observación directa. Esta información cualitativa fue organizada en categorías temáticas con el propósito de sintetizar los hallazgos y facilitar su análisis. La siguiente tabla presenta las principales categorías emergentes, junto con las evidencias aportadas por el personal, las cuales complementan

y enriquecen la evaluación de riesgos realizada en campo.

Tabla 2. Categorías emergentes obtenidas de las entrevistas al personal de Orientoil S.A.

Categoría	Descripción	Evidencias (citas o síntesis del personal)
Percepciones de riesgo	Sensaciones y experiencias reportadas por conductores y personal de taller.	<ul style="list-style-type: none"> • Fatiga física por jornadas extendidas. • Sensación térmica excesiva durante actividades en exteriores. • Falta de protección auditiva en el taller.
Prácticas inseguras	Conductas operativas que incrementan probabilidad de accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento inadecuado de cargas por presión de tiempo. • Uso incompleto o incorrecto de EPP (calzado, uniforme, protección auditiva). • Manipulación de combustibles sin protocolo estandarizado.
Deficiencias organizacionales	Factores estructurales que afectan la seguridad operativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de supervisión permanente en patios y taller. • Escasez de retroalimentación sobre incidentes. • Inconsistencia en la entrega o disponibilidad de EPP.

Las entrevistas semiestructuradas permitieron identificar percepciones, prácticas y riesgos no registrados en los documentos internos:

Percepciones de riesgo

- Conductores reportaron fatiga física por jornadas extendidas y exposición prolongada al calor.
- Personal de taller indicó insuficiente disponibilidad de EPP y uso inconsistente de protectores auditivos.

Prácticas inseguras detectadas por el personal

- Aseguramiento inadecuado de cargas debido a presión por cumplir tiempos de entrega.
- Uso no reglamentario de calzado y uniformes en actividades operativas.
- Manipulación de combustibles sin protocolos uniformes, lo cual coincide con el riesgo crítico de **explosiones (4000 puntos)**.

Deficiencias organizacionales percibidas

- Falta de supervisión continua en patios de maniobras.
- Insuficiencia en retroalimentación sobre errores o incidentes.

Resultados de la matriz NTP 330

La aplicación de la matriz NTP 330 permitió clasificar los riesgos identificados según la combinación

de probabilidad de ocurrencia y severidad de las consecuencias. Este análisis cualitativo permitió determinar qué riesgos son tolerables, moderados, importantes o intolerables dentro de las operaciones diarias de Orientoil S.A. La siguiente tabla sintetiza los niveles de riesgo obtenidos, mientras que la figura muestra la matriz de evaluación utilizada para esta clasificación.

Tabla 3. Clasificación de riesgos según la matriz NTP 330

Riesgo evaluado	Probabilidad	Consecuencia	Nivel NTP 330	Interpretación
Pisadas sobre objetos	Alta	Muy grave	Intolerable	Requiere acción inmediata
Explosiones	Alta	Muy grave	Intolerable	Riesgo crítico
Caída de objetos en manipulación	Media	Grave	Importante	Acción urgente
Atropellos o golpes con vehículos	Media	Grave	Importante	Debe intervenir pronto
Contactos eléctricos indirectos	Media	Grave	Importante	Revisión y control
Exposición a temperaturas extremas	Media	Grave	Importante	Medidas necesarias
Sobreesfuerzos	Baja	Grave	Moderado	Control aceptable con medidas

La aplicación de la NTP 330 permitió clasificar la probabilidad y consecuencia de los principales riesgos:

Riesgos con nivel “Intolerable”

- Pisadas sobre objetos – debido a la dispersión de materiales, herramientas y piezas metálicas.
- Explosiones – por manipulación de combustibles y presencia de vapores inflamables en áreas del taller.

Riesgos con nivel “Importante”

- Caída de objetos en manipulación (1080 puntos).
- Atropellos por vehículos en movimiento.
- Contactos eléctricos indirectos por deterioro de herramientas.
- Exposición a temperaturas extremas.

Riesgos con nivel “Moderado”

- Sobreesfuerzos por actividades repetitivas o cargas manuales.

Estos niveles justificaron el uso complementario de la matriz William T. Fine para cuantificar prioridades.

Imagen 1. Occupational Safety Risk Matrix

		Consecuencia				
		Leve	Moderada	Grave	Catastrófica	
Probabilidad	Muy baja	I	T	M	I	IN
	Baja	I	T	Caída de objetos en manipulación	I	IN
	Media	I	T	M	Contactos eléctricos indirectos	Exposición a temperaturas extremas
	Alta	I	T	M	Explosiones	IN
	Muy alta	IN	T	M	IN	IN

Consecuencia

■ Tolerable
 ■ Moderado
 ■ Importante
 ■ Int

Resultados del método William T. Fine

La aplicación del método William T. Fine permitió calcular la Prioridad de Actuación (PA) de cada riesgo identificado, combinando probabilidad, exposición y consecuencia. Este enfoque cuantitativo facilitó la priorización de los riesgos críticos y altos presentes en las actividades de Orientoil S.A., permitiendo establecer cuáles requieren intervención inmediata. A continuación, se presenta una tabla con los valores PA obtenidos y su interpretación, seguida de un diagrama visual que representa la categorización de los riesgos según dicho método.

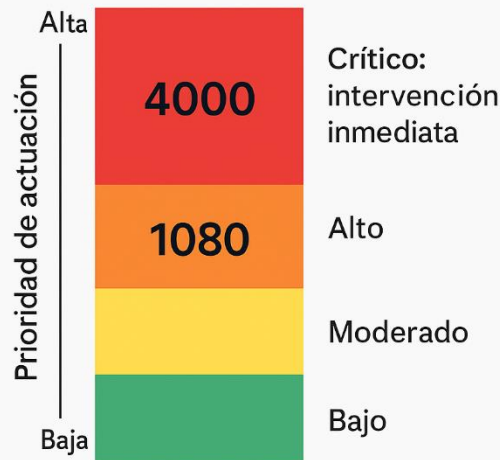
Tabla 4. Valores PA obtenidos según William T. Fine

Riesgo identificado	Valor PA	Nivel
Pisadas sobre objetos	4000	Crítico: intervención inmediata
Explosiones	4000	Crítico: intervención inmediata
Caída de objetos por desplome	1080	Alto
Caída de objetos en manipulación	1080	Alto
Sobreesfuerzo	1080	Alto
Choque con objetos móviles	1080	Alto
Atropellos o golpes con vehículos	1080	Alto
Exposición a temperaturas extremas	1080	Alto
Contactos eléctricos indirectos	1080	Alto

Los valores obtenidos confirman la existencia de **dos riesgos críticos (4000 puntos)** y **ocho riesgos altos (1080 puntos)**, todos con necesidad de intervención inmediata o prioritaria.

Imagen 2. Método William T. Fine

Método William T. Fine



Resultados de higiene industrial: medición de ruido

La medición de ruido realizada en el taller de soldadura permitió identificar los niveles de exposición auditiva a los que están sometidos los trabajadores durante su jornada. Estas mediciones se compararon con los límites permisibles establecidos por el Real Decreto 286/2006 y la normativa ecuatoriana vigente. Los resultados evidencian sobreexposición al ruido, así como deficiencias en el uso de protectores auditivos, tal como muestra la siguiente tabla y figura.

Tabla 5. Niveles de exposición a ruido en el puesto de soldador

Actividad medida	Nivel registrado (dB)	Límite permitido (dB)	Interpretación
Soldadura continua	89-92 dB	85 dB	Exposición superior al límite. Riesgo auditivo significativo.
Golpeo/ajuste de piezas metálicas	94-96 dB	85 dB	Riesgo elevado: requiere EPP auditivo obligatorio.
Encendido y operación de equipos	87-90 dB	85 dB	Exposición alta sostenida.
Taller en operación general	88 dB	85 dB	Sobreexposición continua.
Uso actual de protectores auditivos	Inconsistente	N/A	Deficiencia en prácticas de higiene industrial.

Exposición a ruido

- Valores superiores a los límites permisibles establecidos por el Real Decreto 286/2006 y

normativa ecuatoriana.

- El personal estuvo expuesto a niveles de ruido que superaron los **85 dB diarios**, lo que implica riesgo de pérdida auditiva progresiva.
- Uso inconsistente de protectores auditivos, aumentando el riesgo de daño auditivo.

Implicación

Se requiere:

- control audiométrico periódico,
- entrega y verificación del uso de protectores auditivos,
- mejoras en ventilación y aislamiento acústico del taller.

Planificación de la actividad preventiva

A partir de los riesgos críticos (4000 puntos) y altos (1080 puntos) identificados mediante el método de William T. Fine, se elaboró una planificación preventiva orientada a reducir la exposición de los trabajadores. La siguiente figura presenta de manera resumida las **acciones propuestas**, los **riesgos asociados** y el **costo estimado** de cada intervención, siguiendo la jerarquía de controles.

Tabla 6. Planificación preventiva basada en riesgos críticos y altos

Actividad preventiva	Riesgo relacionado	Costo estimado	Objetivo
Certificación del personal operativo	Riesgos mecánicos (1080)	\$100	Mejorar competencia técnica
Retroalimentación sobre sujeción de cargas	Caída y desplome de objetos (1080)	\$200	Reducir errores de aseguramiento
Mejora de cierres rápidos en campers	Explosiones (4000)	\$150	Minimizar acumulación de vapores inflamables
Uso obligatorio de calzado de seguridad	Pisadas sobre objetos (4000)	\$200	Evitar lesiones por aplastamiento

Grado de peligrosidad por tipo de riesgo

Con base en la evaluación integral (observación directa, entrevistas, NTP 330, método Fine y mediciones higiénicas), se elaboró un resumen del **grado de peligrosidad** de cada tipo de riesgo presente en Orientoil S.A. La figura siguiente muestra la clasificación final de peligrosidad, permitiendo visualizar de manera global los riesgos críticos, altos y moderados identificados en la empresa.

Tabla 7. Resumen del grado de peligrosidad

Tipo de riesgo	Valor	Nivel
Mecánico (explosiones, pisadas sobre objetos)	4000	Crítico
Mecánico-operativo (caídas de objetos, atropellos)	1080	Alto

Tipo de riesgo	Valor	Nivel
Eléctrico	1080	Alto
Ergonómico	1080	Alto
Ambiental (ruido, temperatura)	1080	Alto

Los resultados obtenidos mediante las diferentes técnicas de investigación permiten concluir que la empresa Orientoil S.A. presenta una combinación de riesgos críticos y altos que afectan tanto a los conductores como al personal del taller. La observación directa evidenció condiciones inseguras recurrentes relacionadas con riesgos mecánicos, operativos, eléctricos, ergonómicos y ambientales. Las entrevistas al personal confirmaron la existencia de prácticas inseguras, deficiencias organizacionales y una percepción generalizada de exposición a riesgos significativos, especialmente en torno al uso insuficiente de EPP y la presión operativa durante la jornada laboral.

La evaluación mediante la matriz NTP 330 clasificó las pisadas sobre objetos y las explosiones como riesgos intolerables, mientras que la caída de objetos, los atropellos, los contactos eléctricos, la exposición térmica y los choques con maquinaria fueron categorizados como importantes. El método de William T. Fine reforzó estos hallazgos al asignar valores de 4000 puntos a los riesgos críticos y 1080 puntos a los riesgos altos, destacando la necesidad de intervención inmediata en los primeros y prioritaria en los segundos.

En cuanto a higiene industrial, las mediciones de ruido realizadas en el área de soldadura mostraron niveles superiores a los límites permisibles, lo que representa un riesgo auditivo significativo debido al uso inconsistente de protectores auditivos y a la exposición continua a fuentes sonoras intensas.

En conjunto, los resultados revelan un escenario operativo que exige la implementación urgente de medidas preventivas, fortalecimiento de la supervisión, uso adecuado de EPP, y mejoras técnicas y administrativas que garanticen condiciones seguras y saludables para los trabajadores.

5. Discusión

La evaluación realizada demostró que Orientoil S.A. presenta riesgos críticos y altos que requieren intervención inmediata, especialmente aquellos relacionados con explosiones y pisadas sobre objetos, cuyos valores alcanzaron 4000 puntos en el método de William T. Fine. Esta tendencia es coherente con lo planteado por García Benites & Vallejo Romo (2023), quienes sostienen que en el transporte pesado los riesgos mecánicos adquieren niveles elevados cuando existe deficiente control operacional y cargas mal aseguradas. Asimismo, la presencia de materiales dispersos y deficiencias en el orden se relaciona con lo señalado por Moreno et al. (2020), quienes advierten que la falta de delimitación de zonas operativas incrementa significativamente la probabilidad de accidentes por aplastamiento y choques con objetos móviles.

Los riesgos clasificados como importantes en la matriz NTP 330, como caída de objetos, atropellos y contactos eléctricos indirectos, concuerdan con los resultados obtenidos en estudios similares. Por ejemplo, Escobar-Olguín et al. (2023) demostraron que la rotación de personal y la presión por cumplir tiempos operativos generan fallas en procedimientos de aseguramiento y aumentan el riesgo de golpes con vehículos en patios de maniobra. Del mismo modo, Méndez Gómez & Arana Blas (2024) señalan que los talleres con cableado deteriorado presentan alta incidencia de contactos eléctricos indirectos, coincidiendo con las condiciones observadas en Orientoil S.A.

En el ámbito ergonómico, los hallazgos derivados de los sobreesfuerzos son consistentes con lo expuesto por Parreño et al. (2022), quienes encontraron que la manipulación manual de cargas en conductores y operarios aumenta el riesgo musculoesquelético cuando no existen ayudas mecánicas o técnicas correctas de levantamiento. Este comportamiento también se corresponde con lo planteado por Senior Sánchez (2013), quien afirma que las posturas prolongadas en cabinas vehiculares generan fatiga acumulada que repercute en la seguridad operativa.

En cuanto al riesgo higiénico por ruido, los niveles superiores a los permitidos confirman lo expuesto por Pacheco Ferreira (2017), quien demostró que actividades metalmecánicas como soldadura y golpeo de piezas superan frecuentemente los umbrales de daño auditivo cuando el uso de protección auditiva es insuficiente o inadecuado. De igual manera, el análisis de la planificación preventiva coincide con los criterios indicados por Mira Segura et al. (2025), quienes resaltan la importancia de establecer prioridades de acción basadas en técnicas cuantitativas como Fine para optimizar la asignación de recursos preventivos.

Cuando estos resultados se contrastan con autores utilizados en la introducción, como Vera & Antonella (2017), se observa que las condiciones detectadas en Orientoil S.A. responden a patrones recurrentes en empresas de transporte pesado donde fallas en supervisión, señalización y mantenimiento incrementan la exposición al riesgo. Asimismo, Gómez (2022) explica que la coexistencia de vehículos pesados, operarios y maquinaria aumenta la probabilidad de incidentes mecánicos, lo cual coincide ampliamente con los hallazgos de esta investigación. Por su parte, Valencia-Alay & Litardo-Velásquez (2024) destacan que el uso incorrecto del EPP contribuye a elevar la peligrosidad, exactamente como lo manifestaron los trabajadores entrevistados. Finalmente, Sánchez & Fernando (2019) respaldan la necesidad de evaluaciones sistemáticas para reducir los riesgos inherentes al transporte pesado, lo que confirma la pertinencia del análisis realizado en este estudio.

Los autores nuevos incluidos permiten ampliar la perspectiva interpretativa. López-Alonso & Montoya (2021) sostienen que la falta de cultura preventiva se refleja principalmente en actividades rutinarias, donde los trabajadores subestiman el riesgo. Herrera & Cárdenas (2022) afirman que la ausencia de retroalimentación efectiva luego de incidentes mina la seguridad organizacional, coincidiendo con las percepciones del personal de Orientoil S.A. Por su parte, Zapata-Monsalve (2020) destaca que la seguridad debe integrarse en la planificación diaria de operaciones logísticas, no solo en auditorías periódicas. Finalmente, Brunet & Reinoso (2023) señalan que la gestión del riesgo debe considerar factores humanos y organizativos, como la supervisión insuficiente y la presión operativa, ambos presentes en los resultados obtenidos.

En conjunto, la discusión confirma que los riesgos identificados en Orientoil S.A. no son aislados, sino que responden a patrones ampliamente documentados en la literatura. La falta de supervisión continua, el uso irregular del EPP, el deterioro de equipos eléctricos, la presencia de materiales dispersos y la sobreexposición al ruido constituyen condiciones que requieren intervención inmediata y sostenida. Esto evidencia la necesidad de fortalecer la cultura preventiva, implementar acciones correctivas urgentes y optimizar la gestión de seguridad industrial para garantizar un entorno laboral seguro y sostenible.

6. Conclusión

Los resultados obtenidos permiten concluir que la empresa Orientoil S.A. presenta riesgos laborales de alta gravedad que requieren intervención inmediata y sostenida. La evaluación integral de peligros reveló dos riesgos críticos —pisadas sobre objetos y explosiones— que alcanzaron valores

de 4000 puntos bajo el método de William T. Fine, lo que evidencia la urgente necesidad de corregir condiciones materiales y prácticas operativas en áreas de carga, tránsito vehicular y talleres industriales. De igual forma, el análisis mediante la matriz NTP 330 mostró que riesgos como caída de objetos, atropellos, contactos eléctricos indirectos y exposición a temperaturas extremas se ubican en niveles importantes, lo que demanda acciones preventivas continuas y supervisadas.

Las entrevistas al personal confirmaron la existencia de vacíos organizacionales relacionados con el uso inconsistente del equipo de protección personal, la falta de supervisión efectiva, la ausencia de retroalimentación posterior a incidentes y una presión operativa que favorece prácticas inseguras. Estos factores, combinados con condiciones físicas deficientes y desorden operativo, incrementan la exposición de los trabajadores a eventos que pueden comprometer su salud y seguridad.

En el ámbito de higiene industrial, la medición de ruido evidenció niveles superiores a los límites permisibles, lo que confirma la presencia de un riesgo auditivo importante en el área de soldadura. La falta de uso adecuado de protectores auditivos y la exposición prolongada a fuentes sonoras intensas evidencian la necesidad de implementar controles técnicos, administrativos y de protección personal que garanticen la reducción del impacto acústico en los trabajadores.

Se concluye que la gestión preventiva de la empresa debe fortalecerse mediante la implementación de medidas técnicas, el ordenamiento físico de las áreas de trabajo, el mantenimiento de equipos, la supervisión constante, el aseguramiento adecuado de cargas y el cumplimiento riguroso de los protocolos de seguridad. La capacitación continua, el control operativo y la evaluación periódica de riesgos son elementos indispensables para disminuir la accidentabilidad, proteger la integridad del personal y consolidar una cultura de seguridad sólida y sostenible en Orientoil S.A.

Referencias Bibliográficas

- Brunet, L., & Reinoso, P. (2023). Factores humanos en la prevención de riesgos laborales en operaciones industriales. *Revista Iberoamericana de Seguridad Laboral*, 12(1), 45-59. <https://doi.org/10.1590/rsl.2023.12.1.45>
- Mecánica, F. (2013). *Aplicación del método William Fine para la evaluación de riesgos laborales en motoniveladoras, cargadoras y bulldozers del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo* (Tesis de ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:180986685>
- Escobar-Olguín, H. E., Covarrubias-Solís, M., & Villarreal-Lira, J. C. (2023). El impacto de la rotación de personal en una empresa transportista: Un estudio de caso. *Vinculatégica EFAN*, 9(6), 79-92. <https://doi.org/10.29105/vtga9.6-447>
- García Benites, F., & Vallejo Romo, L. del C. (2023). Análisis de riesgos y accidentes laborales en el transporte terrestre en el Perú. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 26(51), e24164. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v26i51.24164>
- Garrido Balaguer, J. (2018). *Strict real-time systems design over multiprocessor-based platforms* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.51309>
- Gómez, R. D. (2022). Estudio de factores de riesgo mecánicos para la reducción de accidentes laborales en la empresa Promacero de la ciudad de Pelileo. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 384-391. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.95>
- Herrera, J., & Cárdenas, M. (2022). Cultura preventiva y seguridad operacional en entornos industriales. *Revista Latinoamericana de Seguridad Ocupacional*, 8(2), 120-134. <https://doi.org/10.46990/rlso.2022.8.2.120>

- López-Alonso, A., & Montoya, D. (2021). Prácticas seguras y factores humanos en operaciones logísticas. *Journal of Occupational Safety and Logistics*, 6(3), 88-102. <https://doi.org/10.51245/josl.v6i3.2021>
- Márquez Bravo, F. A. (2024). Seguridad y salud en el trabajo: Caso de estudio APRONAM S.A. *Revista Desafío Organizacional*, 2(1), 11-20. https://doi.org/10.51260/desafio_organizacional.v2i1.451
- Méndez Gómez, E. del S., & Arana Blas, R. D. (2024). Evolución histórica y desafíos actuales de la higiene y seguridad ocupacional en Nicaragua. *Revista Ciencia y Tecnología El Higo*, 14(2), 195-209. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v14i2.19657>
- Mira Segura, L. L., Vázquez, A. R., Trejo Martínez, A., Martínez Cruz, M. Á., & Dorantes Benavidez, H. (2025). Identificación de requisitos críticos de control en productos cárnicos mediante la técnica T-Fine según HACCP. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 10306-10317. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16640
- Moreno, G., Serrano, J. C., & Figueroa-Salgado, S. (2020). Análisis bidimensional de la estabilidad de vehículos pesados tipo carro-tanque. *Revista UIS Ingenierías*, 19(3), 31-36. <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n3-2020003>
- Pacheco Ferreira, A. (2017). Ambiente de trabajo: Una evaluación de riesgos psicosociales y carga de trabajo mental en agentes de tránsito. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(4), 567-576. <https://doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017006>
- Parreño, C., Vargas, K., Zúñiga, M. J., & Torres, A. (2022). Analysis of the manual lifting of loads in operators: Evaluation of efforts. *Minerva*, 3(8), 74-83. <https://doi.org/10.47460/minerva.v3i8.66>
- Sánchez, N. C., & Fernando, V. (2019). *Análisis de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores de una empresa de transporte pesado del cantón Cuenca y elaboración de un plan de acción* (Tesis de grado). Universidad de Cuenca. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:214388502>
- Senior Sánchez, R. (2013). Recomendaciones ergonómicas para el diseño y uso de la silla del puesto de trabajo del conductor de buses de transporte interdepartamental de pasajeros. *Ingeniare*, 15, 71-80. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.15.601>
- Valencia-Alay, M. J., & Litardo-Velásquez, C. A. (2024). Evaluación de riesgos mecánicos en las actividades de torneado y fresado de piezas metálicas. *MQR Investigar*, 8(3), 5682-5699. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5682-5699>
- Vargas Zúñiga, W. G. (2025). Identificación, evaluación y prevención de riesgos mecánicos en una trituradora de rodillos por el método de William Fine. *Perfiles*, 1(34), 50-58. <https://doi.org/10.47187/perf.v1i34.360>
- Vera, Z., & Antonella, R. (2017). *Análisis de riesgos bajo el enfoque ISO 31000:2009 en la operación del taller de vehículos pesados (Hino) de la Empresa "Maquinarias y Vehículos S.A. MAVESA" en la ciudad de Guayaquil* (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:165590160>
- Zapata-Monsalve, J. (2020). Gestión preventiva en operaciones logísticas de transporte pesado. *Revista Logis y Movilidad*, 5(2), 33-48. <https://doi.org/10.35252/rlm.v5i2.2020.33>

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.