



**Humberto Carmona G.**  
**Experto en seguridad industrial, tareas de alto riesgo y construcción de normativa**

*Ingeniero mecánico / Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo / Amplia experiencia en sistemas de gestión, continuidad del negocio y análisis de riesgos.*

# Avances tecnológicos en Tareas de Alto Riesgo (TAR)



# E

En los últimos meses, el auge de Chat GPT y otras aplicaciones de inteligencia artificial ha generado un interés creciente en estos temas aunque, a menudo, se pasa por alto que la inteligencia artificial es apenas uno de los componentes de la cuarta revolución industrial. De hecho, en muchos entornos académicos, estos conceptos llegan a confundirse. Sin embargo, más allá de estos aspectos, lo que es innegable, incluso en países subdesarrollados como Colombia, es que esta nueva era llegó para quedarse trayendo consigo una serie de avances tecnológicos que transformarán la industria.

También es común enfocar la Cuarta Revolución Industrial como un fenómeno ligado a la pérdida de empleos, como se expone en el libro '¡Sálvese quien pueda!: el futuro del

trabajo en la era de la automatización' de Oppenheimer (2019). Sin embargo, no debemos perder de vista que, a medida que la automatización, la inteligencia artificial y la conectividad se integran en la producción y la operación, un aspecto crucial que no debe pasarse por alto es su impacto en la seguridad industrial. Entonces, ¿por qué no explorar cómo esta revolución está reconfigurando la seguridad en el entorno laboral? Es posible examinar los desafíos que presenta, pero también las oportunidades prometedoras y sin precedentes que ofrece.

Desde la perspectiva legal, en Colombia contamos con una legislación de vanguardia que, a partir del Decreto 1072 de 2015, la Resolución 0491 de 2020 y la Resolución 4272

de 2021, establece la jerarquía de controles como herramienta para la gestión del riesgo, siendo la tecnología innovadora la mejor respuesta que tiene el empresariado para cumplir con los objetivos empresariales.

La automatización es uno de los pilares de la cuarta revolución industrial. Máquinas autónomas y sistemas cibernéticos están tomando el timón en tareas peligrosas y repetitivas. Sin embargo, esta transformación no está exenta de desafíos. La interacción entre humanos y robots, por ejemplo, requiere una gestión de riesgos completamente nueva.

Las tecnologías de seguridad colaborativa, como los sensores de proximidad avanzados y los sistemas de parada automática, se convierten en aliados esenciales para prevenir colisiones y garantizar la seguridad de los trabajadores. Además, se abre un vasto horizonte de oportunidades gracias al avance de la inteligencia artificial. Esto permite complementar las estrategias de control al anticipar y abordar los riesgos laborales a través del análisis de grandes conjuntos de datos para identificar patrones y señales de peligro en etapas tempranas, previniendo situaciones de riesgo antes de que se materialicen.

A su vez, los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar incidentes pasados y detectar tendencias ocultas, permitiendo una mejora continua de los protocolos de seguridad, lo que se podría traducir como una seguridad con enfoque preventivo y predictivo.

Estos avances no solo son aplicables al control de los procesos operativos; los desafíos industriales actuales demandan un personal más capacitado y competente. Además, el desarrollo tecnológico ha posibilitado la creación de herramientas como las plataformas de aprendizaje en línea, la realidad virtual y los simuladores interactivos, que ofrecen oportunidades de capacitación inmersivas y eficaces. Esto capacita a los empleados para abordar los riesgos en constante evolución de manera informada y segura. Incluso en la actualidad, la

inteligencia artificial ha mejorado los procesos de selección basándose en antecedentes relacionados con accidentes, comportamiento y salud.

En industrias que tienen tareas críticas o de alto riesgo como trabajos en alturas, izaje de cargas, excavaciones y espacios confinados, los avances tecnológicos también están dejando huella. Drones, robots, cámaras de alta definición y cambios en el diseño de máquinas, equipos y plantas están transformando la forma en que se llevan a cabo estas tareas. Los drones pueden inspeccionar estructuras desde ángulos inaccesibles, detectando problemas antes de que se conviertan en peligros tangibles y reduciendo los tiempos de intervención. Las cámaras fijas o montadas en drones permiten a los trabajadores visualizar áreas de trabajo desde lugares seguros, mejorando la toma de decisiones y minimizando la exposición al riesgo. Al respecto, en un artículo reciente, Mohammad Z. (2022) explora el monitoreo en tiempo real de los riesgos en trabajos en alturas utilizando drones y aprendizaje profundo para luego, plantear los beneficios de la supervisión de los trabajadores que realizan trabajos en estas condiciones a partir del uso de drones.

En el ámbito de las excavaciones, la seguridad se convierte en un desafío tanto en la superficie como bajo tierra. Por ende, las tecnologías de detección de terreno, como los radares de penetración en el suelo (GPR), proporcionan información no invasiva sobre lo que allí se encuentra. Estos sistemas identifican objetos enterrados como tuberías o cables, evitando perforaciones accidentales con potenciales consecuencias catastróficas. Por su parte, los sistemas de monitoreo en tiempo real ayudan a evaluar la estabilidad del terreno, previniendo colapsos y garantizando la seguridad de los trabajadores. Finalmente, no se pueden obviar todos los sistemas robotizados que, hoy por hoy, permiten realizar excavaciones y aplicaciones de redes subterráneas sin exponer a los trabajadores.



Tomado de: [https://www.applus.com/dam/jcr:0cf91f12-8ad2-4ac7-94fd-66afcc132c1c/1340261647838-Ssheet\\_Ground\\_Penetrating\\_Radar\\_\(GPR\)\\_Services1\\_2\\_ES\\_desktop.jpg](https://www.applus.com/dam/jcr:0cf91f12-8ad2-4ac7-94fd-66afcc132c1c/1340261647838-Ssheet_Ground_Penetrating_Radar_(GPR)_Services1_2_ES_desktop.jpg)

De otro lado, levantar y mover cargas pesadas es una tarea que requiere potencia y precisión. Aquí es donde la automatización y la robótica están marcando la diferencia. Grúas y equipos de izaje controlados por computadora permiten un manejo más seguro y eficiente de las cargas. Sensores y sistemas de control avanzados garantizan la precisión milimétrica en el levantamiento y movimiento de cargas, reduciendo el riesgo de caídas o manipulación inadecuada. En este ámbito, la inteligencia artificial está destinada a desempeñar un papel crucial y pronto generará cambios significativos en la forma en la que se ejecutan los izajes.

Así mismo, adentrarse en espacios confinados puede ser una tarea peligrosa para los trabajadores. La robótica está cambiando las reglas de juego y en la actualidad cumple un papel crucial. Robots y drones están accediendo a espacios donde antes era impensable el ingreso de seres humanos y se están diseñando de modo que sean capaces de sortear obstáculos y recopilar datos, además de poder ingresar a áreas peligrosas donde habría una exposición considerable a peligros o se requeriría de complejos, extensos y demorados protocolos. En este sentido, los drones ya permiten inspeccionar áreas de difícil acceso y proporcionar una vista panorámica, realizar levantamientos, tomar muestras, inspeccionar soldaduras, medir espesores y muchas otras tareas sin exponer al personal a peligros innecesarios.

De igual manera, a través de robots se están desarrollando labores de limpieza, *sandblasting*, pinturas, etc. Estas tecnologías no solo protegen vidas, sino que también optimizan tiempo y recursos.



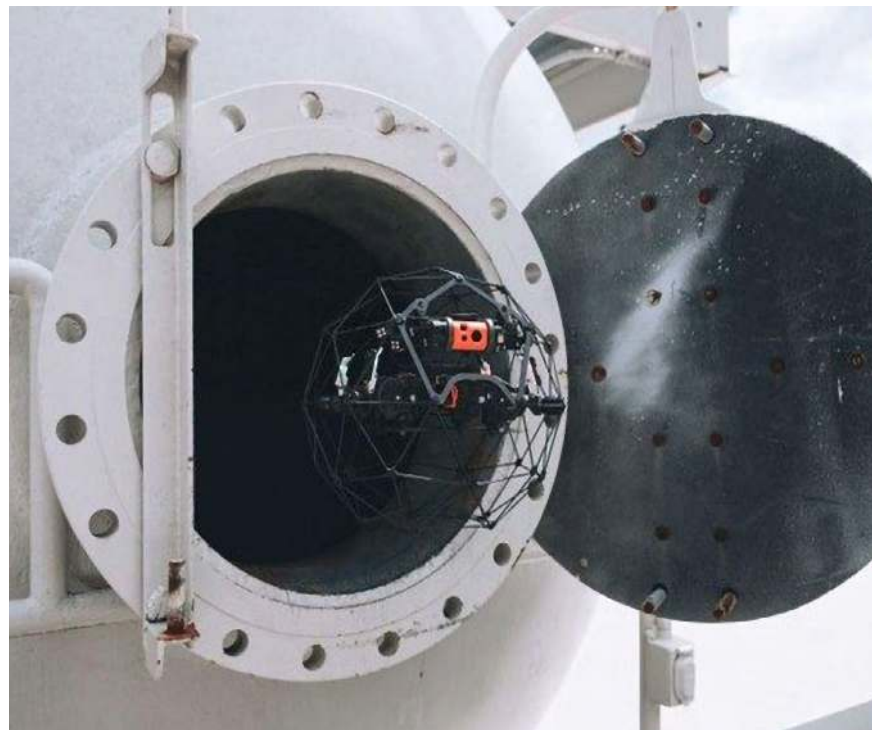
Tomado de: <https://iytimg.com/vi/C2e0JTdwid0/maxresdefault.jpg>

En definitiva, la Cuarta Revolución Industrial está generando una transformación profunda en todas las áreas industriales y la seguridad no es una excepción. Al respecto, las tareas de alto riesgo, como trabajos en alturas, excavaciones, espacios confinados e izajes de carga, requieren un enfoque holístico. La convergencia de la automatización, la inteligencia artificial



Drone para espacios confinados.

**Cortesía:** Héctor Manuel Hernández. HMH Gestión Integral.



Tomado de: [https://www.uavimaging.com/media/website\\_pages/drone-confined-space-inspection-services/Elios-2-in-Action-0034-manhole-pressure-vessel\\_723x482a.jpg](https://www.uavimaging.com/media/website_pages/drone-confined-space-inspection-services/Elios-2-in-Action-0034-manhole-pressure-vessel_723x482a.jpg)

y la conectividad está redefiniendo el panorama de la seguridad industrial con múltiples desafíos y oportunidades.

La tecnología se presenta como un aliado fundamental en esta nueva era. La clave reside en abrazar estos cambios con una mentalidad proactiva, adoptando tecnologías avanzadas y fomentando la colaboración entre humanos y máquinas. A medida que avanzamos en esta revolución, la seguridad industrial se mantiene como prioridad y se convierte en impulsor de un entorno laboral más seguro, eficiente y resiliente. En un contexto donde el riesgo es una constante, la combinación de la experiencia humana y la innovación tecnológica está dando forma a un futuro más seguro y sostenible en trabajos de alto riesgo. 🤖

## Referencias

**Oppenheimer, A. (2019).** ¡Sálvese quien pueda!: el futuro del trabajo en la era de la automatización (1ª edición). Barcelona: Penguin Random House.

**Mohammad Z. Shanti, Chung-Suk Cho, Borja Garcia de Soto, Young-Ji Byon, Chan Yeob Yeun, Tae Yeon Kim. (2022).** Real-time monitoring of work-at-height safety hazards in construction sites using drones and deep learning. Journal of Safety Research, Volume 83, Pages 364-370, ISSN 0022-4375.



Tomado de: <https://ecorobotics.com/wp-content/uploads/2020/07/hewimg.jpg>

## No todos tus trabajadores necesitan lo mismo de su Administradora de Riesgos Laborales.

En **Colmena Seguros** somos un equipo dedicado a conocer a fondo tu empresa y a tus trabajadores. Ofrecemos soluciones de aseguramiento que atienden las verdaderas necesidades para lograr una gestión efectiva del riesgo.

