

Tecnologías de la Información para la Salud y la Seguridad en el Trabajo

Luis Reyes

<https://orcid.org/0000-0002-3488-5930>
luisreyescalva@hotmail.com
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Quito-Ecuador

Diana Almeida

<https://orcid.org/0000-0003-3138-1865>
diany0am@gmail.com
Universidad Internacional SEK
Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional
Quito-Ecuador

Ana Flores

<https://orcid.org/0000-0002-6704-5903>
amflores1@outlook.es
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Quito-Ecuador

Recibido (13/03/22), Aceptado (11/04/22)

Resumen: En este documento se describen las nuevas alternativas tecnológicas en sistemas para el monitoreo del estado de salud de los trabajadores, así como sistemas de seguridad para reducir los contagios debido a la pandemia por COVID-19. La visión artificial ha tomado fuerza y más aplicaciones en sistemas de identificación de la identidad de los trabajadores, técnicas de inteligencia artificial junto con avances en visión, permiten obtener información precisa de grupos de personas en movimiento, estos sistemas dinamizan las tareas de control en accesos a lugares de trabajo y zonas comunes por donde transitan a diario los trabajadores. Se realizó una revisión bibliográfica de la que se identificaron 25 trabajos relevantes de donde se recopilaron las características de estos sistemas, las aplicaciones y las tendencias futuras. Se concluye que el uso de la Visión e Inteligencia artificial es más frecuente para el control de la seguridad industrial y se adaptan de mejor manera y se alinean a los intereses de la Industria 4.0 permitiendo la adquisición de datos, transmisión y almacenamiento en bases de datos de la información.

Palabras Clave: Tecnologías de la Información, Salud, Seguridad Ocupacional

Information Technologies for Occupational Health and Safety

Abstract: This document describes the new technological alternatives in personal protection systems and equipment proposed and implemented in industries due to the current COVID-19 pandemic. System developments include devices that employ Machine Vision database connectivity and act as support for controlling workers' industrial safety. Advances in personal protective equipment include modern materials with better performance, strength and benefits for its users. An exhaustive review of scientific articles was carried out in which current developments in the two themes raised are presented and have been reflected and described in this document. It is concluded that the use of Vision and Artificial Intelligence is more frequent for the control of industrial security and is better adapted and aligned with Industry 4.0, allowing the acquisition of data, transmission, and storage in databases of information.

Keywords: Information Technology, Health, Occupational Safety



I. INTRODUCCIÓN

De la misma manera en que la tecnología influye en todos los aspectos del diario vivir [1], también se han documentado múltiples avances en sistemas y equipos para su uso en beneficio de las seguridad industrial y Ocupacional [2]. Algunos de estos equipos permiten de manera remota conocer el estado de salud y signos vitales de los trabajadores a fin de monitorizar su salud [3], [4]. Muchos de estos dispositivos fueron incorporados en las organizaciones debido a la necesidad de proteger al personal y reducir los contagios debido a la pandemia por la COVID-19.

En este trabajo en la sección Desarrollo, se describirán las tecnologías empleadas, principios de operación, aplicaciones y posibilidades que poseen para su implementación con bases de datos de utilidad para las empresas. En la sección Metodología se describen detalles de la revisión realizada, finalmente en la sección resultados se describe de forma breve una breve visualización de los hallazgos obtenidos en el desarrollo del presente trabajo.

II. DESARROLLO

La incorporación de sistemas de visión artificial y su operación con el uso de inteligencia artificial (IA), son cada día más frecuentes en las grandes industrias. La pandemia obligó en muchos casos a la adopción de este tipo de sistemas que en inicio ganaban interés debido a la medición de la temperatura e identificación de la identidad del trabajador, sin embargo, el desarrollo continuó y ahora estos sistemas ofrecen comunicación y conectividad con aplicaciones que permiten tomar decisiones para generar horarios flexibles a fin de brindar condiciones que eviten el estrés a los trabajadores.

Las nuevas exigencias que se han incorporado para llevar a cabo las actividades laborales han exigido la implementación de protocolos de salud y seguridad que se están convirtiendo en nuevos estándares para la prevención de enfermedades futuras. Para el caso de la industria, estas exigencias de seguridad han influenciado en la manera de realizar el trabajo dentro de la organización. El uso de la Visión Artificial permite a las empresas garantizar la salud y seguridad de sus trabajadores.

Existen soluciones como las comentadas en [5], en las que a través del análisis de video en tiempo real, cuyo objetivo es controlar el cumplimiento de los protocolos de seguridad establecidos, para lo cual una seguir de cámaras captura imágenes y estas son analizadas para a partir de estas genera un mapa de calor identificando así las zonas que presentan mayores riesgos y frecuencia de incidentes. La figura 1, presenta el entorno de un sistema que identifica las zonas de riesgo [6]

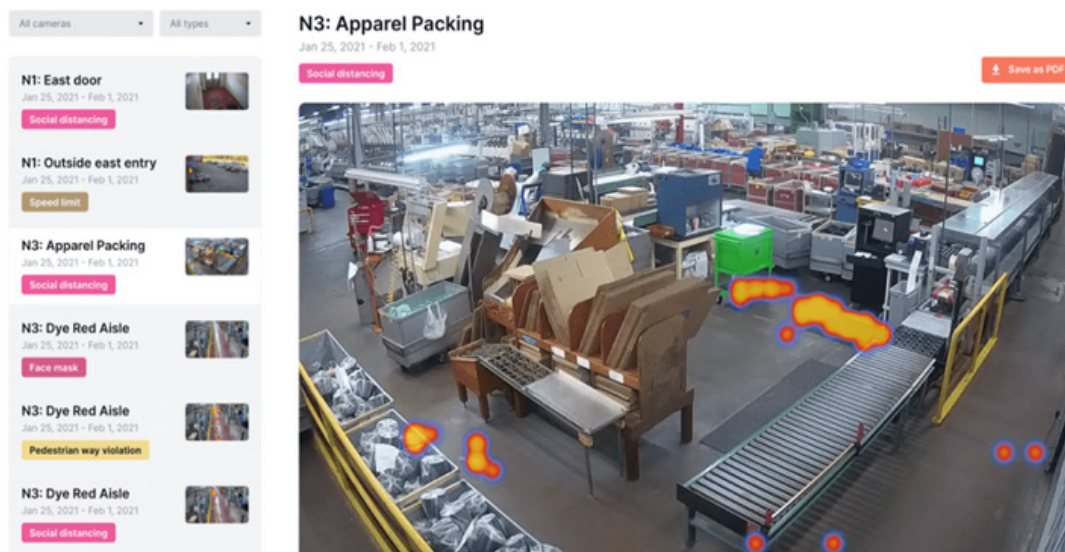


Fig. 1. Mapa de calor que identifica zonas riesgosas en un entorno laboral

Los sistemas de visión en las industrias en la actualidad permiten realizar algunas tareas como inspecciones automatizadas con uso de Inteligencia Artificial (IA), Rastreo de comportamientos no adecuados por partes de los trabajadores valorados con puntuación, fácil implementación al usar cámaras de video ya existentes y notificaciones de alerta en caso de presentarse violaciones potenciales graves que pueden causar lesiones graves en los trabajadores.

Algunas de las ventajas que proporciona el uso de estos sistemas de visión con IA, son: la reducción de gastos en reparación de daños y reemplazos, al mantener en buenas condiciones el entorno laboral, la productividad se ve beneficiada directamente, el cumplimiento de las normativas y reglamentaciones implica menores gastos ya que se presentan menos incidentes, multas y gestiones innecesarias, a través de la evidencia recopilada con estos sistemas de visión, se puede reducir las incertidumbres en el manejo de conflictos y mejorar los procesos internos de la empresa mejorando así su transparencia.

Existen sistemas como la llamada *Thermy*, misma que emplea imágenes térmicas en tiempo real y que pueden capturar hasta 30 personas de forma simultánea con lo que se puede estimar su temperatura corporal, a partir de escaneos a una velocidad de 8.3 veces por segundo y con ello mejorar la precisión frente a sistemas convencionales de detección de temperatura.

Existen plataformas que permiten determinar la temperatura del cuerpo mediante el uso de lentes de visión y una computadora de elevadas prestaciones. Este equipo, para su análisis, identifica el rostro y toma la temperatura de toda la piel visible para con ello estimar la temperatura corporal a un nivel de precisión aceptable.

Los sitios en los que el uso de tecnologías de visión artificial e IA, no se limitan solamente a negocios, industrias y organizaciones ya que no solamente en estos sitios se evidencian riesgos, por ello algunas de estas soluciones se implementan también en lugares públicos, centros comerciales, estaciones de sistemas de trenes ya que existe contacto entre las personas pudiendo representar situaciones de riesgo. Estos sistemas otorgan una mayor confianza a los responsables del control de la seguridad ocupacional en vista de que permite adquirir más y mejor calidad en la información en tiempos extremadamente cortos y con elevada precisión.

A pesar de que los sistemas de visión son diseñados pensando en un gran volumen de personas, en lugares donde existe poca gente, las cámaras pueden monitorear distancias, uso de mascarilla y elementos del cuerpo como cascos y hasta guantes, esto permite generar alertas para el control de la seguridad. Adicional a esto, estos sistemas pueden ayudar en la vigilancia cuando las personas no cumplen las normativas de seguridad y alertar a la policía para que estos tomen acciones.

En los espacios públicos, la visión artificial posee múltiples aplicaciones con el aspecto de la seguridad, inclusive existen zonas que son muy utilizadas por los usuarios y a menudo son manipuladas, los sistemas de monitores pueden enviar señales para solicitar que se limpien ciertas zonas específicas, adicional a esto, estos sistemas pueden identificar si alguna persona está en una zona no admitida y requiere de atención médica y enviar las respectivas notificaciones. De la misma manera se puede identificar personas sospechosas cuya conducta no es la habitual.

Dentro de las industrias y empresas, los procesos de fabricación engloban una serie de peligros en los que el uso de la visión artificial puede aportar con soluciones limitando la responsabilidad y el peligro para la empresa y el individuo, ofreciendo beneficios para todas las partes.

Como todo sistema existente, siempre existen las posibilidades que fallos y de situaciones que generan incertidumbre en la adquisición de datos con el uso de sistema de visión artificial. Dado que múltiples sistemas se han programado para aprendizaje automático con IA, sin embargo, debe tomarse en cuenta que la adquisición de esta información incurre en la violación de la privacidad de los trabajadores, sobre todo cuando se trata de video e imágenes ya que en algunos casos se analizan todos sus movimientos y comportamientos y a pesar de todo, no se conoce claramente que criterios son tomados en cuenta para que una conducta sea riesgosa o no con respecto a las normativas vigentes en todos los países en los que se utilizan estos sistemas.

La empresa *Evenguard.ai* con sede en California, junto con el apoyo de *Boston Consulting Group* y *SeAH*, han comentado que su sistema de Visión Artificial reduce de forma elevada los incidentes y lesiones en los trabajadores tomando en cuenta para ello el uso de IA, Visión por computador y dispositivos industriales que operan con Internet de las cosas (IIoT), permitiendo aprender en el entorno implementado, mejorando la seguridad y mejorando la productividad. Sin embargo, lo que no se conoce es la manera en la que esos sistemas fueron entrenados, si se manejaron datos públicos, y si las personas con las que se ensayó conocen que fueron grabadas para esos fines, en fin, no se conoce el origen y las autorizaciones que empleó la fábrica *Evenguard* para el entrenamiento de sus sistemas.

Se conoce que los sistemas de Visión artificial son muy propensos a generar errores cuando las condiciones de iluminación y entorno no son lo suficientemente estables y controladas, por ello, la influencia del sol, variaciones del paisaje de fondo o la variabilidad en los modelos de cámara empleados en cuanto a su resolución y relación de aspecto, puede atribuir errores en la ejecución de un algoritmo que previamente ha sido entrenado. Inclusive se ha evidenciado situaciones en las que la tonalidad del color de la piel puede reducir el contraste y perjudicar a la identificación de los rostros.

Uno de los casos más relevantes sobre la influencia de los sistemas de visión por computador corresponde al sistema "Time off Task" empleado por Amazon, el cual alerta sobre el tiempo que un empleado se encuentra en una zona segura o se aleja de ella, frente a esta situación el sistema brinda información sobre el cumplimiento de las normativas de seguridad y con relación al tiempo productivo de los trabajadores, información que permite tomar decisiones en los altos cargos de la organización. Los requisitos en el uso de estos sistemas han dado lugar a la legislación AB-701 propuesta en California.

Existe un fenómeno relacionado con el uso prolongado de dispositivos electrónicos con pantallas visuales conocido como El Síndrome de Visión por Computador, término propuesto por la Asociación Americana de Optometría, American Optometric Association (AOA). Este síndrome se basa en el supuesto daño que causará en un futuro el exceso del uso de pantallas digitales que, si bien mejoran la productividad y condiciones de seguridad para los trabajadores, también influirán proporcionándoles fatiga visual lo cual desembocará en un notable problema de salud pública en el futuro según [7].

Uno de los sectores que más ha aprovechado los beneficios de los sistemas de visión artificial, es el sector de la construcción y se lo emplea a pesar de que no se evidencian estudios que relacionen la visión por computador directamente con la ciencia y gestión de la seguridad. Se ha reportado que la mayor causa de los accidentes en el ámbito de la construcción ocurre cuando el trabajador no se encuentra en su zona de trabajo, por ello un sistema automático permite brindar mejor efectividad frente a una tarea de control de carácter manual. Para estos casos, la visión por computador puede además reconocer patrones de movimiento como el agacharse trepar o levantarse, cuestiones que pueden ser más relevantes a la hora de identificar un riesgo.

En la figura 2 se observa un ejemplo proporcionado en [8], como se aprecia, los sistemas de visión artificial discriminan de manera adecuada el número de personas y posiciones en las que se encuentran, adicionalmente a ello, la altura del trabajador se encuentra identificada con una caja contenedora o bounding box. Con simples operaciones y dimensiones de esta caja se puede estimar la posición del trabajador en caso de que este se encuentre agachado o si levanta la mano a la manera de escalar para alcanzar una posición elevada.

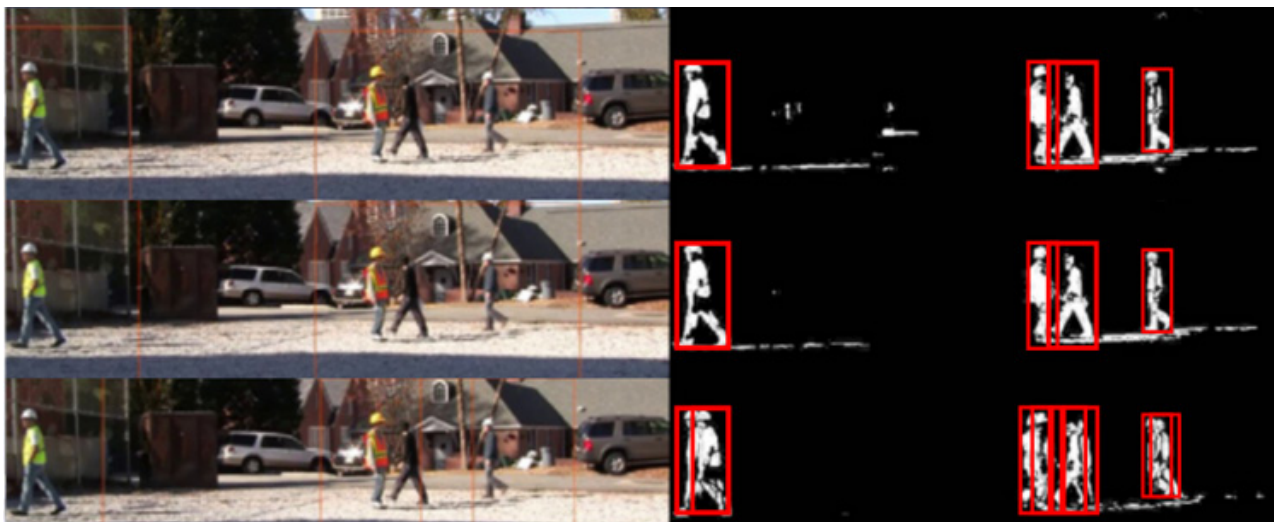


Fig. 2. Identificación de la posición de los trabajadores mediante Visión artificial

El tipo de sistemas de visión abordados se ha diseñado para resolver problemas específicos dentro de la industria, sin embargo, en su desarrollo se contemplan tres aspectos que aún son de interés para la investigación y son: detección de objetos, seguimiento de objetos y reconocimiento de acciones. Las tres áreas de interés antes men-

cionadas, junto a los desarrollos puede ayudar a resolver en buena manera los problemas de comprensión correcta de las situaciones y escenarios laborales. Adicional a esto, en el problema no se abordan múltiples variables como pueden ser el contexto de la seguridad, obstáculos presentes, condiciones dinámicas en los sitios de construcción y aspectos relacionados con la privacidad.

La tabla 1 presenta los roles que los sistemas de visión deben cumplir para desarrollos futuros de soluciones en salud y seguridad en el trabajo así como para aplicaciones más específicas dentro y fuera de las industrias [9].

Tabla 1. Roles de los sistemas de visión artificial

Enfoques	Descripción	Ejemplos de actos y condiciones inseguros dirigidos	Técnicas aplicadas de visión artificial
Identificación del riesgo en la escena	Identificar actos y condiciones inseguras mediante comprensión de las escenas estáticas en obras de construcción	Falta de uso de protección personal equipamiento (EPI)	Detección de objetos
Identificación del riesgo basado en la ubicación	Identificación de actos inseguros basados en ubicaciones y movimientos de las entidades del proyecto (p. ej., equipos, trabajadores)	No advertir a los compañeros de trabajo que no sean golpeados por vehículos o equipo	Seguimiento de objetos
Identificación del riesgo basado en acciones	Identificación de violaciones de las normas de seguridad y salud con respecto a los movimientos	Movimientos inadecuados de la superestructura de vehículos pesados. Equipamiento, Levantamiento inadecuado con posturas incómodas, etc.	Reconocimiento de acciones

Cada uno de los enfoques propuestos en la tabla 1, se asocian con la resolución de problemas en el ámbito de la salud y seguridad en el trabajo, así el primer enfoque que se refiere a la identificación de riesgos en la escena puede identificar desde zonas inseguras por la presencia de sustancias tóxicas e inflamables, zonas de elevada altura por las que debe usarse equipo específico para evitar caídas y adicional a esto evitar colisiones en caso de vehículos y trabajadores que circulan por las mismas zonas.

El enfoque sobre la identificación de riesgos basado en la ubicación puede aportar soluciones identificando movimientos inadecuados en trabajadores así como zonas de riesgos de caídas y situaciones en las que el movimiento de otros elementos pueda involucrar riesgos hacia un trabajador. Por último, el enfoque de identificación basado en acciones puede ayudar en el control del uso de equipo de protección personal, mala utilización de elementos de izaje y uso de maquinaria, etc.

De manera general, los sistemas de visión artificial relacionan las técnicas de visión antes mencionadas para resolver problemas de identificación de riesgos en la salud y seguridad con los procesos descritos en la tabla 1, y como se ilustra en la figura 3.

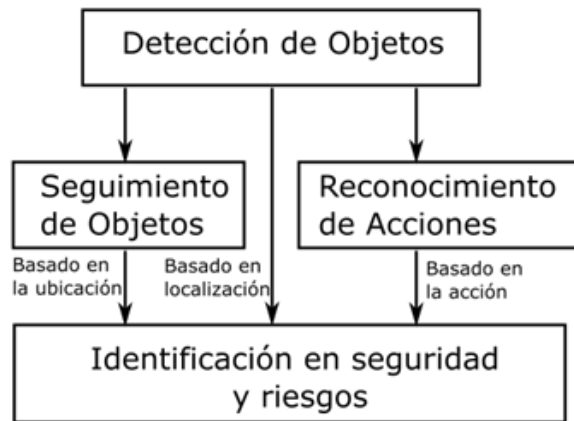


Fig. 3. Técnicas de Visión artificial para aportar en soluciones de identificación de riesgo y sus métodos

La adopción del uso de tecnologías para el control de la seguridad sanitaria y en general, ha llamado la atención en el ámbito de la construcción, en donde se han presentado avances en torno a la traducción de reglas para mejorar la comprensión por parte de los usuarios de estos sistemas, sin embargo la complejidad y variabilidad de normas torna compleja la tarea de implementar estos sistemas aun en algunas zonas y países específicos.

Estudios como el de [10], se centra en las regulaciones de OSHA para validar la técnica de análisis propuesta utilizada para desarrollar una clasificación estructurada de las reglas de seguridad para un sistema de seguridad de construcción compacto basado en inteligencia de visión. A continuación, se especifican cada una de estas categorías.

Según OSHA, y sus regulaciones, es importante tomar en cuenta el monitoreo de la seguridad en las etapas: antes, con intervalos, durante el trabajo, luego del trabajo, se presentan ejemplos de las aplicaciones y sus funcionalidades en la figura 4, la que corresponde al trabajo realizado por [10] y que se han tomado como referencia para la elaboración de la figura 4.

Como se observa en la figura, para obtener una información de calidad, se requiere para este proceso, una ubicación adecuada de la cámara, que no interfiera con otros elementos ni que sea lugar de cruce de personas. En el primer ejemplo de la figura, el sistema detecta perfectamente la posición de un trabajador, un elemento volumétrico junto al soldador y la presencia de chispas generadas por el proceso de desbaste del material con un disco abrasivo. La segunda opción hace referencia a la alternativa de monitorizar los eventos a intervalos, de tal manera que escombros como los de la imagen no se desplacen creando una situación de riesgo y previniendo posibles desbordamientos del material. El ejemplo 3 corresponde al monitoreo de un andamio móvil del que se obtendrá información de la posición del andamio y de la persona que lo usa en el trabajo, este monitoreo permitirá comprender de mejor manera las situaciones que impliquen riesgos de caídas del trabajador, así como del andamio móvil. Finalmente, la visión artificial también debe monitorizar después del trabajo ya que si existiese desplazamientos o corrimientos de material, como el caso del ejemplo, podría generar una situación de riesgo que podría afectar en futuro a los trabajadores.

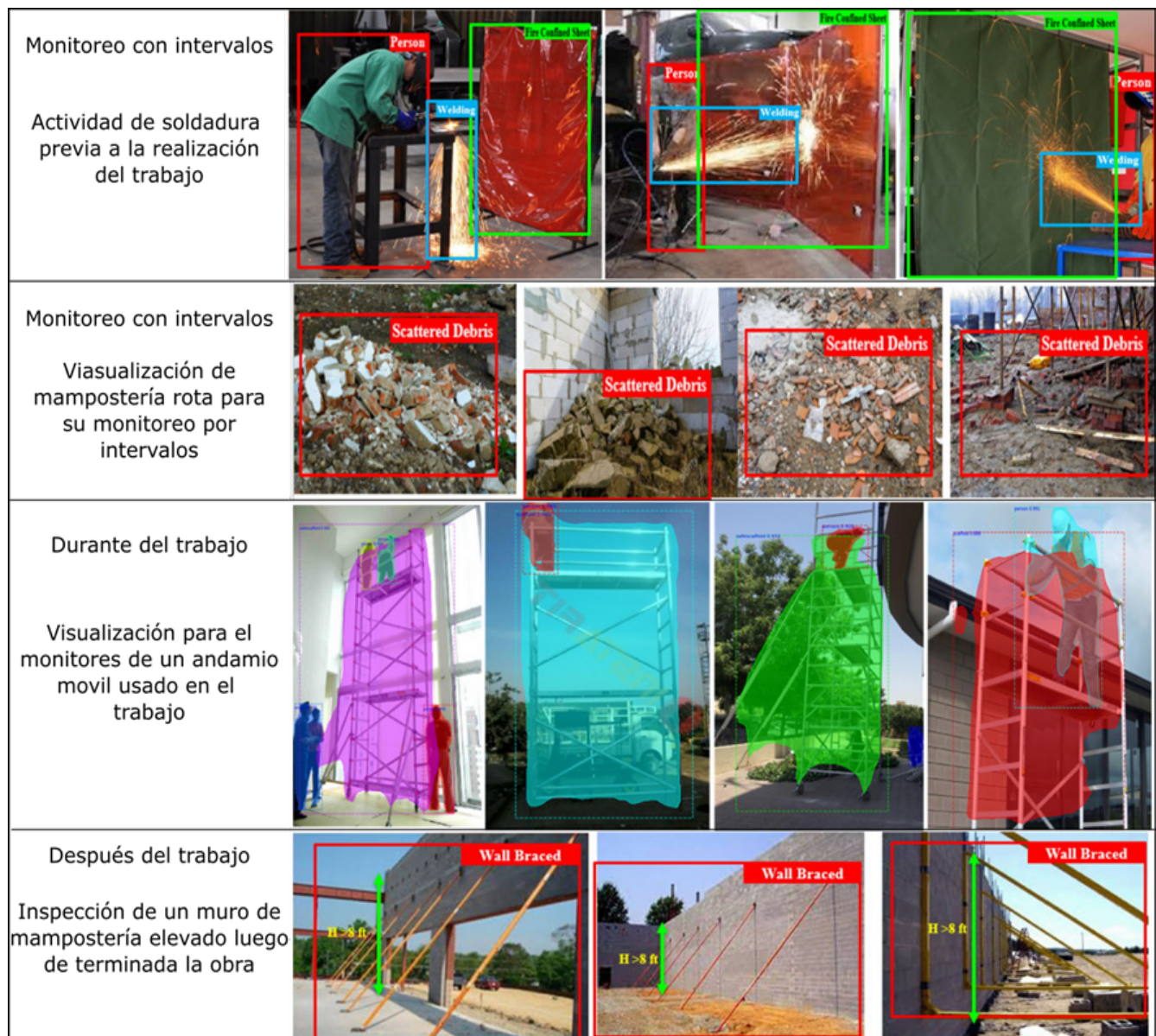


Fig. 4. Ejemplos de monitoreo de actividades antes, a Intervalos, Durante y Después del trabajo

Como se apreció en los ejemplos anteriores las posibilidades de aplicación de la Visión artificial en aspectos del monitoreo de la Salud y Seguridad en el trabajo puede ser desarrollada para múltiples situaciones.

III.METODOLOGÍA

La revisión sistemática realizada en este documento contempló en una primera búsqueda a 81 artículos de las bases científicas SCIELO y SCOPUS, empleando para ello una búsqueda de las palabras claves: Tecnología, Seguridad y Salud Ocupacional, Visión Artificial. Se determinaron que 49 artículos podían excluirse debido a que no abordaban criterios de tecnologías vistos desde el punto de vista técnico, adicionalmente no centraban su estudio con respecto a desarrollos y aplicaciones con respecto a normas internacionales de referencia. De los 32 artículos restantes, se hallaron 17 artículos repetidos que se descartaron obteniéndose finalmente 15 artículos que en su mayoría fueron revisiones sobre las tecnologías de Visión artificial relacionadas con el monitoreo de la salud ocupacional.

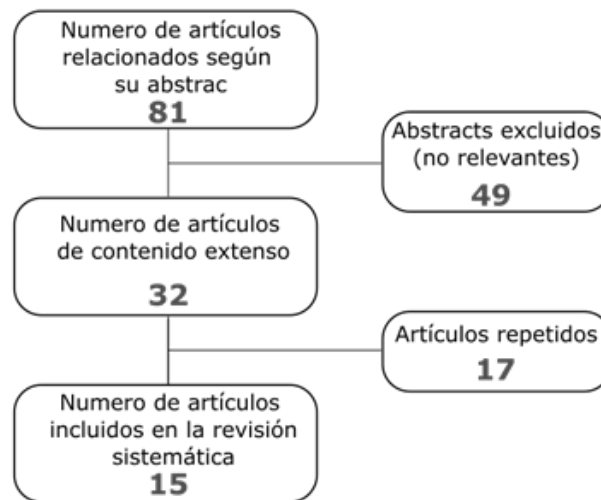


Figura 6. Flujo de trabajo de la revisión sistemática realizada

IV.RESULTADOS

De la información encontrada sobre las tecnologías de Visión por Computador para monitoreo de la salud y seguridad en el trabajo, se ha observado una gran necesidad e interés del ámbito científico para el desarrollo de estas temáticas. Se han hallado diversos criterios que han concluido en que existen tres técnicas que fundamentan áreas para la realización de futuras investigaciones y que permitirán generar un mejor conocimiento y mejora en las técnicas para el monitoreo y toma de decisiones por parte de los responsables de la empresa.

Existe una variedad de aspectos que no se consideran dentro de los estudios revisados, por ello es muy importante realizar a futuro una clasificación de base y profunda sobre los patrones de riesgos para desarrollar sistemas compactos de monitoreo de seguridad basados en la visión como lo menciona [11].

De los pocos casos en los que se abordan las normativas de seguridad de referencia empleados en este tipo de desarrollos científicos, la normas de la Occupational Health and Safety Assessment Series (OSHAS) son las que más se han empleado.

Una gran parte de las aplicaciones que se abordaron en esta revisión incluyen soluciones para el campo de la construcción y este aspecto va de la mano con la alta tasa de afectaciones de este campo que ha dejado por años pasar por alto una regulación adecuada para obras realizadas a campo abierto.

Se ha evidenciado criterios que ponen de manifiesto algunas problemáticas en la implementación de estas tecnologías en el ámbito laboral. Esta problemática se ve impulsada por la falta de estandarización de las reglamentaciones y normativas en varias zonas geográficas.

La totalidad de trabajos revisados han colocado limitaciones para un buen desempeño de los sistemas de visión artificial ya que en la actualidad, estas limitaciones deben abordarse según los entornos y objetivos de los sistemas, sin embargo se ha comentado que estos desarrollos aún están en etapas tempranas y que para poseer soluciones más robustas, se requiere de mayor capacidad de procesamiento y algoritmos de mayor desempeño.

V.CONCLUSIONES

El uso de sistemas de Visión artificial provee de múltiples soluciones para mejorar la salud y seguridad de los trabajadores en el ámbito laboral, los avances se hallan en continua evolución y representan un costo de inversión reducido para las empresas que poseen un número considerable de trabajadores, adicionalmente su uso reduce el tiempo en la ejecución de tareas del personal responsable del control de la Seguridad y Salud Ocupacional.

La manera en la que se realizan los trabajos se ha visto influenciada por las implementaciones de los sistemas de visión artificial ya que estos requieren de un ambiente estructurado, ciertas condiciones de iluminación y de cierta manera esto podrá contribuir a que, en un futuro, el flujo de trabajo deba adaptarse para un mejor aprovechamiento del control del entorno con el uso de Visión artificial.

Existen preocupaciones de algunos sectores que promueven que el uso de estos sistemas de control con visión artificial podría en algún punto sustituir la capacitación formal con una serie de señales que, si bien guiarían de

mejor manera el trabajo, también podrían aportar nuevos riesgos y disminuir la seguridad, el éxito consiste en hacer que los trabajadores no posean una falsa sensación de seguridad y estudiar los falsos negativos que estos sistemas pueden generar.

REFERENCIAS

- [1] L. Zapata, J. Karam y D. Gutierrez, «la tecnología y su impacto en la vida cotidiana revisión y comentarios del libro: “Silicon Valley vs. Hollywood: cuando las empresas de tecnología y medios se confunden”,» *La Tecnología y su Impacto*, vol. 17, pp. 43-53, 2018.
- [2] S. Rajendran, S. Giridhar, S. Chaudhari y P. KumarGupta, «Technological advancements in occupational health and safety,» *Measurement: Sensors*, vol. 15, 2021.
- [3] U. Gatti, G. Migliaccio y S. Schneider, «Wearable Physiological Status Monitors for Measuring and Evaluating Workers' Physical Strain: Preliminary Validation,» *Computing in Civil Engineering*, 2011.
- [4] I. Awolusi, E. Marks y M. Hallowell, «Wearable technology for personalized construction safety monitoring and trending: Review of applicable devices,» *Automation in Construction*, vol. 85, pp. 96-106, 2018.
- [5] NAVITAR, «Vision AI Software and Hardware are Working Together to Make the Workplace Safer,» 2020. [En línea]. Available: <https://navitar.com/navitar-blog/workplace-safety-vision-ai/>.
- [6] K. Wiggers, «Los sistemas de seguridad en el lugar de trabajo impulsados por visión artificial podrían provocar sesgos y otros daños,» *Microsoft Build*, 24 May 2022. [En línea]. Available: <https://venturebeat.com/2021/09/21/computer-vision-powered-workplace-safety-systems-could-lead-to-bias-and-other-harms/>.
- [7] S. A. Randolph, «Computer Vision Syndrome,» *Workplace Health & Safety*, vol. 65, nº 7, 2017.
- [8] A. Cescon y J.-Q. jiang, «Filtration Process and Alternative Filter Media Material in Water Treatment,» *Water*, vol. 12, nº 12, pp. 33-77, 2020.
- [9] J. Seo, S. Han, S. Lee y H. Kim, «Computer vision techniques for construction safety and health,» *Advanced Engineering Informatics*, vol. 29, nº 2, pp. 239-251, 2014.
- [10] D. Lee, N. Khan y P. Chansik, «Análisis riguroso de las reglas de seguridad para el monitoreo basado en inteligencia visual en sitios de trabajo de construcción,» *Revista Internacional de Gestion de la Construcción*, vol. 36, nº 2, 2021.
- [11] B. H. Guo, Y. Zou, Y. Fang, Y. Miang y P. Zou, «Computer vision technologies for safety science and management in construction: A critical review and future research directions,» *Safety Science*, vol. 135, pp. 105-130, 2021.
- [12] CHUBB Commercial Insurance, «4 Technologies to Improve Workplace Safety,» [En línea]. Available: <https://www.chubb.com/us-en/businesses/resources/4-technologies-to-improve-workplace-safety.html>. [Último acceso: 20 03 2022].
- [13] V. Menon, «DRONES DEPLOYING MEDICAL SUPPLIES & CARE,» *International S.O.S.*, 2022. [En línea]. Available: <https://site.internationalsos.com/airpollution/sitecore/content/corporate-site/corporate/home/client-magazines/in-this-issue-5/drones-deploying-medical-supplies-and-care>. [Último acceso: 21 03 2022].

RESUMEN CURRICULAR

Luis Reyes, Ingeniero Agrónomo y Magister en Agroindustria en Calidad y Seguridad Alimenticia en la Universidad de las Américas en Quito-Ecuador. Actualmente trabaja en la Implementación de sistemas de riego para mejorar la calidad y cantidad de la producción Agropecuaria en el Ecuador



Diana Almeida, Médico General, Especialista en gerencia de la Salud, Magister en Salud y Seguridad Ocupacional en la Universidad Internacional SEK, Médico Estético.



Ana Flores, Ingeniero Agropecuaria, graduada en la Universidad de las Fuerzas Armadas (Quito-Ecuador), con pasantías en Perú y Dinamarca en pareas Agrícolas y pecuarias, es Magister en Agroindustria con mención en Calidad y Seguridad Alimentaria en la Universidad de las Américas en Quito-Ecuador, actualmente vinculada en el departamento Nacional Autónomo de Recursos Fitogenéticos del Instituto Nacional de Investigaciones Agripecuarias (INIAP)