

SISTEMAS DIGITALES INTELIGENTES DE SUPERVISIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO: SU APLICACIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO

Introducción: Los sistemas digitales de supervisión de la SST en el lugar de trabajo

Los sistemas digitales de supervisión de la SST utilizan la tecnología digital para recopilar y analizar datos con el fin de identificar, evaluar y supervisar los riesgos en el lugar de trabajo. El objetivo de estos sistemas es prevenir o minimizar los daños, promover la seguridad y la salud en el trabajo (SST)¹, mejorar la SST del personal y ampliar los procedimientos de SST existentes en diversos sectores. En los sectores de SST de bajo riesgo (como el trabajo de oficina)², pero sobre todo en sectores de SST de alto riesgo (como las instalaciones industriales, la construcción y la minería), los sistemas digitales de supervisión de la SST³ pueden reducir o prevenir una gran variedad de riesgos que pueden surgir en el lugar de trabajo. Los riesgos en el lugar de trabajo supervisados mediante sistemas de supervisión de la SST pueden ser **físicos** (temperaturas extremas, ruido, vibraciones, radiación, iluminación), **ergonómicos** (movimientos repetitivos, posturas extremas), **químicos** (inflamables, tóxicos, emisiones) y **psicosociales**⁴ (estrés, ansiedad, depresión, baja autoestima), así como estar **relacionados con la seguridad** (tráfico, trabajo, equipos)⁵.

Los sistemas digitales de supervisión de la SST suelen basarse en sensores e incorporan diversas tecnologías nuevas, como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático (ML) y el internet de las cosas (IdC), así como tecnologías inalámbricas convencionales (Bluetooth, RFID, Wi-Fi, infrarrojos u otras tecnologías de cámara). Estas tecnologías suelen estar presentes en dispositivos portátiles autónomos (como exoesqueletos), prendas de vestir y equipos de protección individual (EPI), así como en equipos industriales, incluidos vehículos e instalaciones como espacios de trabajo.

Los nuevos sistemas digitales de supervisión de la SST pueden proporcionar **formación en el lugar de trabajo** alertando al personal cuando ejecuta una tarea de forma peligrosa. También pueden **reaccionar ante los riesgos o prevenirlos** al recopilar y compartir datos con la jefatura de equipo de SST para ayudarles a identificar las fuentes de riesgo. Estos datos se pueden utilizar para mejorar los procedimientos de SST y en consecuencia (re)diseñar el lugar de trabajo⁶.

Recursos en el lugar de trabajo para los nuevos sistemas de

¹ EU-OSHA — Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, *Sistemas digitales inteligentes de supervisión de la seguridad y la salud en el trabajo: usos y desafíos*, 2023. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-uses-and-challenges>

² Para más información, véase: OSHWiki, *Musculoskeletal disorders and prolonged static sitting* [«Trastornos musculoesqueléticos y posturas estáticas al estar sentado durante períodos prolongados», documento en inglés], 2020 Disponible en: https://oshwiki.eu/wiki/Musculoskeletal_disorders_and_prolonged_static_sitting

³ Esta información se basa en la revisión de los sitios web de los fabricantes de productos y en las entrevistas de Ecorys con las partes interesadas.

⁴ Estos ejemplos se refieren a los principales peligros en el sector portuario, pero también son aplicables en otros sectores. Los ejemplos se han extraído de: Oficina Internacional del Trabajo (2016). *Seguridad y salud en los puertos* [edición revisada]. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/normativeinstrument/wcms_546257.pdf (p. 406).

⁵ Niu, S., Colosio, c., Carugno, m. y Adisesh, A. (Editores) (2022). *Diagnostic and exposure criteria for occupational diseases - Guidance notes for diagnostic and prevention of the diseases in the ILO List of Occupational Diseases* [Criterios de diagnóstico y exposición para las enfermedades profesionales. Notas de orientación para el diagnóstico y la prevención de las enfermedades de la Lista de enfermedades profesionales de la OIT, documento en inglés] (revisado en 2010). Organización Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_836362

EU-OSHA – Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, *Digitalización del trabajo*, (sin fecha). Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/themes/digitalisation-work> OSHwiki, *Monitoring new and emerging risks* [Seguimiento de riesgos nuevos y emergentes, documento en inglés], 2017. Disponible en: https://oshwiki.eu/wiki/Monitoring_new_and_emerging_risks

⁶ EU-OSHA — Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, *Sistemas digitales inteligentes de supervisión de la seguridad y la salud en el trabajo: usos y desafíos*, 2023. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-uses-and-challenges>

supervisión de la SST

A efectos del presente documento, los **recursos en el lugar de trabajo** engloban distintos tipos de elementos (documentos sonoros, visuales y escritos) y actividades (tanto presenciales como en línea) que suministran las empresas que utilizan los dispositivos y los fabricantes de productos para proteger la seguridad del personal en el lugar de trabajo⁷. Los recursos en el lugar de trabajo pueden ayudar a informar a las empresas sobre el uso seguro y saludable de los nuevos sistemas de supervisión de la SST y facilitar su integración en el lugar de trabajo. Una publicación reciente de la EU-OSHA⁸ evaluó una serie de recursos en el lugar de trabajo, entre los que se incluyen códigos de prácticas, documentos de orientación (como vídeos, carteles, manuales de usuario y folletos), materiales de formación, materiales de comercialización y estudios de casos.

Los recursos en el lugar de trabajo pueden ofrecer orientación y formación tanto al personal como a las empresas, lo que se traduce en numerosos beneficios. En concreto, los recursos en el lugar de trabajo pueden apoyar la integración de los sistemas digitales de supervisión de la SST al:

- describir el riesgo específico abordado por el sistema digital de supervisión de la SST y los límites de exposición en relación con las actividades o tareas, realizadas por el personal, los equipos, el entorno laboral y los patrones de trabajo;⁹
- explicar la finalidad del sistema digital de supervisión de la SST y el modo en que puede utilizarse para garantizar la SST en el lugar de trabajo;
- aclarar el uso de los datos y abordar los problemas de privacidad;
- definir las responsabilidades, los derechos y las obligaciones (legales) tanto del personal como de la empresa en materia de SST en el lugar de trabajo, e identificar a las personas de la organización con las que el personal puede ponerse en contacto en caso de problemas con los sistemas digitales de supervisión de la SST;
- delinear las limitaciones de los sistemas digitales de supervisión de la SST para gestionar las expectativas del personal y el nivel de confianza, así como evitar usos indebidos que puedan tener efectos negativos en la SST del personal;
- sintetizar, simplificar y hacer que la información sea comprensible para el personal, y
- combinarlos con otros tipos de recursos en el lugar de trabajo, tanto en línea como impresos, siguiendo una estrategia multimedia.

En general, los recursos en el lugar de trabajo tienen el potencial de capacitar tanto al personal como a la empresa, promover su bienestar y contrarrestar los efectos negativos de las exigencias laborales¹⁰, evitando así la frustración del personal y la ineficiencia en el lugar de trabajo.

En este informe se han examinado los recursos en el lugar de trabajo dentro de las organizaciones y los suministrados por organizaciones internacionales, como la OIT, la OMI y la EU-OSHA. Estos recursos ofrecen una orientación más amplia sobre la manera de mejorar la SST en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta factores como la política y la legislación, y pueden ayudar a sensibilizar a las partes interesadas sobre la supervisión y la gestión de los sistemas de SST. Los recursos internacionales **ofrecen una visión global** de

⁷ Sobre la base de la información incluida en: Rick, V. B., Rasche, P., Mertens, A. y Nitsch, V. (2022). *Workplace health promotion: mHealth as a preventive mediator between psychosocial workplace characteristics and well-being at work* [Promoción de la salud en el lugar de trabajo: la sanidad móvil como mediador preventivo entre las características psicosociales del lugar de trabajo y el bienestar laboral, documento en inglés]. En V. G. Duffy (Ed.), *Digital human modeling and applications in health, safety, ergonomics and risk management. Health, Operations Management, and Design* [Modelos humanos digitales y aplicaciones en salud, seguridad, ergonomía y gestión de riesgos. Salud, gestión de operaciones y diseño, documento en inglés]. *HCI 2022. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 13320 (pp. 249-265). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06018-2_18

⁸ EU-OSHA — Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, *Sistemas digitales inteligentes de supervisión de la seguridad y la salud en el trabajo: recursos en el lugar de trabajo para el diseño, la aplicación y el uso*, 2023. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-workplace-resources-design-implementation-and-use>

⁹ Oficina Internacional del Trabajo. (2016). *Seguridad y salud en los puertos* [edición revisada]. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed_dialogue/--sector/documents/normativeinstrument/wcms_546257.pdf (p. 406).

¹⁰ Rick, V. B., Rasche, P., Mertens, A. y Nitsch, V. (2022). *Workplace health promotion: mHealth as a preventive mediator between psychosocial workplace characteristics and well-being at work* [Promoción de la salud en el lugar de trabajo: la sanidad móvil como mediador preventivo entre las características psicosociales del lugar de trabajo y el bienestar laboral, documento en inglés]. En V. G. Duffy (Ed.), *Digital human modeling and applications in health, safety, ergonomics and risk management. Health, Operations Management, and Design* [Modelos humanos digitales y aplicaciones en salud, seguridad, ergonomía y gestión de riesgos. Salud, gestión de operaciones y diseño, documento en inglés]. *HCI 2022. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 13320 (pp. 249-265). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06018-2_18

los diversos tipos de riesgos y límites de exposición a la SST en distintos sectores, los aspectos técnicos y prácticos de los sistemas de supervisión de la SST, las diferentes etapas de la supervisión de la SST, y las buenas prácticas, los retos y las oportunidades. Sin embargo, es posible que no proporcionen información exhaustiva sobre los sistemas digitales de supervisión de la SST.

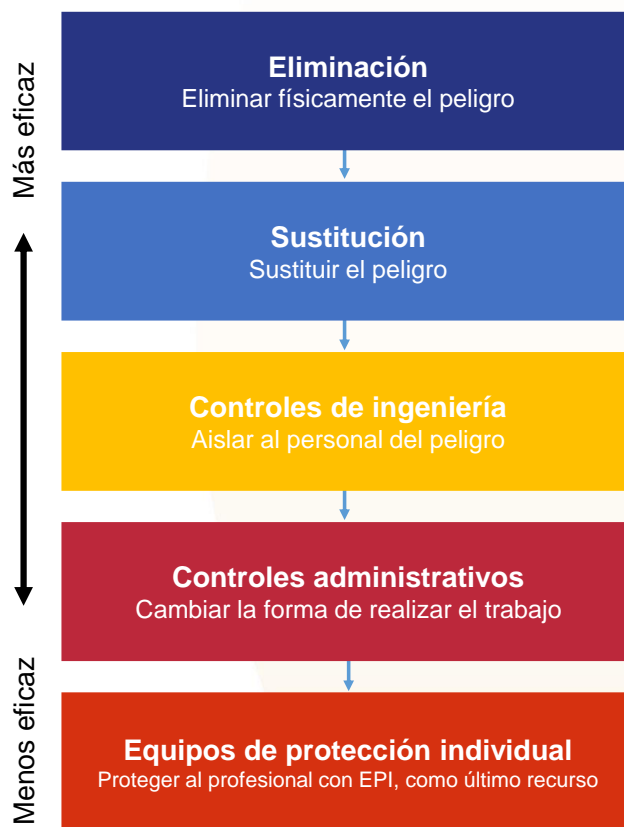
Por otro lado, los recursos de las empresas, es decir, de los fabricantes de los nuevos sistemas y de los clientes que los utilizan, ofrecen información y orientación detalladas **sobre un sistema digital específico de supervisión de la SST** y su aplicación en el lugar de trabajo. Estos recursos pretenden mejorar los procedimientos de SST existentes y prevenir la aparición de un tipo específico de riesgo, explicando la finalidad del nuevo sistema de supervisión de la SST y el modo de utilizarlo para salvaguardar la SST en el lugar de trabajo. Sin embargo, los recursos de las empresas también pueden carecer de información sobre las principales limitaciones de los sistemas, los problemas de privacidad de los datos y los límites de exposición a la SST.

Dimensiones transversales para aplicar eficazmente los sistemas digitales de supervisión de la SST

Sobre la base de los análisis de los recursos y las entrevistas, identificamos un conjunto de dimensiones transversales. La introducción con éxito de sistemas digitales de supervisión de la SST en el lugar de trabajo no puede lograrse únicamente a través de los recursos del lugar de trabajo. Si bien son una pieza importante del rompecabezas, las empresas deben abordar otras cuestiones transversales y consideraciones generales relacionadas con la aplicación de los sistemas digitales de supervisión de la SST, además de las carencias y necesidades de los recursos del lugar de trabajo.

Es importante reconocer que los sistemas digitales de supervisión de la SST no pueden sustituir a los procedimientos de SST existentes, sino más bien **mejorarlos**. Por tanto, la integración de estos sistemas en el lugar de trabajo debe considerarse una herramienta y no una solución para mejorar la SST, y debe basarse en un marco de SST preexistente. De hecho, es más probable que la integración se lleve a cabo con éxito si existe una cultura de SST y unos marcos de SST sólidos, donde los profesionales de SST estén presentes en el lugar de trabajo junto con el personal, donde haya una dirección clara por parte de los responsables de SST y canales de comunicación con dicho personal, y donde el sistema de gestión de SST se base en la **jerarquía de los controles** (gráfico 1). Al mismo tiempo, ni el personal ni la empresa deben confiar excesivamente en los nuevos sistemas digitales de supervisión de la SST y deben ser conscientes de sus posibles implicaciones negativas derivadas de sus limitaciones. Por tanto, para garantizar la integración eficaz de los sistemas digitales de supervisión de la SST y eliminar los riesgos en el lugar de trabajo, es esencial no prescindir de los marcos de SST existentes¹¹.

¹¹ EU-OSHA — Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, *Sistemas digitales inteligentes de supervisión de la seguridad y la salud en el trabajo: usos y desafíos, 2023*. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-uses-and-challenges>

Gráfico 1: Jerarquía de los controles¹²

Además, es importante reconocer que la formación en el lugar de trabajo puede ser extremadamente eficaz para minimizar los riesgos en dicho lugar. La formación puede impartirse a través de sistemas digitales de supervisión de la SST que detectan comportamientos nocivos en la realización de tareas y ofrecen orientación sobre el modo de mejorar la SST en la ejecución de estas. La formación también puede impartirse a través de profesionales de SST y fabricantes de productos sobre el terreno. Los nuevos sistemas digitales de supervisión de la SST pueden ofrecer formación adaptada a las características de los usuarios, así como recopilar datos para ayudar a los profesionales de SST a mejorar la salud y la seguridad en el lugar de trabajo gracias a la reducción de riesgos. En tercer lugar, es fundamental tener en cuenta **las diferencias socioculturales y** de contexto laboral (edad, religión, cultura, nivel de sindicalización, entre otras) entre los distintos sectores y países y dentro de ellos, que pueden determinar diversos grados de cumplimiento y resistencia a los nuevos sistemas de SST.

Quizá la forma más eficaz de aplicar los nuevos sistemas de supervisión de la SST sea fomentar un diálogo abierto entre las personas responsables de SST y el personal, situando a este último en el centro del proceso para comprender las necesidades reales del lugar de trabajo y haciéndole participar directamente en el diseño y la puesta a prueba de nuevos sistemas digitales o recursos para el lugar de trabajo. Las empresas en las que los profesionales de SST están presentes *in situ* junto al personal, y en las que este puede comentar cualquier posible preocupación con las personas responsables de SST a través de un canal de comunicación abierto, tienen más probabilidades de integrar eficazmente los nuevos sistemas de supervisión de la SST y de mejorar la SST en el lugar de trabajo. Situar al personal en el centro del proceso mediante un enfoque ascendente también puede aumentar la eficacia de la aplicación al permitir a dicho personal probar y optimizar nuevos sistemas y aprobar cambios en los procedimientos de SST, así como implicarlo en el diseño de los recursos del lugar de trabajo.

¹² Adaptado de: OIT. (2021). *Exposure to hazardous chemicals at work and resulting health impacts: A global review* [Exposición a sustancias químicas peligrosas en el trabajo y consecuencias para la salud: Una revisión global, documento en inglés]. Organización Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_811455.pdf (p. 69).

Además, la participación del personal en un diálogo abierto puede arrojar luz sobre las **necesidades reales de este y de las empresas**, los principales problemas de seguridad y salud que deben abordarse y las medidas disponibles para resolverlos. Para diseñar y aplicar eficazmente los recursos en el lugar de trabajo, es esencial tener en cuenta y abordar las **necesidades reales del personal** y, en particular, las correspondientes al **personal vulnerable** (con discapacidades mentales o físicas, personas mayores o jóvenes, migrantes, mujeres embarazadas, etc.). Esto puede lograrse reforzando el diálogo entre empresas y personal y garantizando la consulta continua al personal antes de introducir cambios en los procedimientos de SST, así como fomentando su participación en la creación de nuevos sistemas. El diálogo también es clave para **informar al personal sobre sus derechos y responsabilidades** en relación con los nuevos sistemas digitales de supervisión de la SST, incluido el **uso de sus datos** y las posibles **limitaciones**, lo que aumenta la aceptación de la nueva tecnología por parte del personal.

Por último, pero no por ello menos importante, es necesaria una mayor cooperación entre las partes interesadas privadas y públicas y **entre las empresas** para abordar los riesgos, los límites y los problemas comunes de los sistemas digitales de supervisión de la SST y **normalizar los recursos en el lugar de trabajo** para aumentar su eficacia. Como se indica en el reciente informe de la EU-OSHA antes mencionado¹³, para que los sistemas de supervisión de la SST se integren eficazmente, también es necesario fomentar iniciativas para el intercambio de conocimientos entre empresas o entre sectores y actividades de aprendizaje entre iguales, así como abordar las lagunas de conocimientos derivadas de los diálogos limitados entre empresas o entre sectores sobre los nuevos sistemas.

Recomendaciones

En este documento se proponen tres recomendaciones clave para que las empresas apliquen e integren eficazmente los sistemas digitales de supervisión de la SST en el lugar de trabajo (cuadro 1). Estas recomendaciones son como las piezas complementarias de un rompecabezas.

Cuadro 1: Resumen de las recomendaciones¹⁴

Piezas del rompecabezas para integrar nuevos sistemas de supervisión de la SST



Comprender las necesidades reales del lugar de trabajo

- Comprender las necesidades reales de su lugar de trabajo, como los principales problemas de seguridad y las medidas disponibles para abordarlos, mediante una consulta continua con el personal.
- Gestionar las expectativas en cuanto a lo que es (in)alcanzable con los nuevos sistemas digitales de supervisión de la SST.
- Adaptar los recursos del lugar de trabajo y los nuevos sistemas de supervisión de la SST en función de las necesidades del personal vulnerable.
- Tener en cuenta las especificidades socioculturales o del contexto laboral en el lugar de trabajo para garantizar su aceptación.

¹³ EU-OSHA — Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, *Smart digital monitoring systems and OSH – Workplace resources design, implementation and use* [Sistemas digitales inteligentes de supervisión de la seguridad y la salud en el trabajo: diseño, aplicación y uso de los recursos en el lugar de trabajo, documento en inglés]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-workplace-resources-design-implementation-and-use>

¹⁴ Iconos elaborados por [Freepik](https://www.freepik.com) de [flaticon.com](https://www.flaticon.com)

Piezas del rompecabezas para integrar nuevos sistemas de supervisión de la SST



Situar al personal en el centro del proceso

- Situar al personal en el centro del proceso mediante un enfoque ascendente para aumentar su aceptación del cambio y de los sistemas digitales de supervisión de la SST.
- Implicar al personal en las pruebas, la aplicación y la optimización de los sistemas digitales de supervisión de la SST.
- Implicarlo en el diseño de los recursos del lugar de trabajo para que sienta el proceso como propio.



Fomentar el diálogo y la comunicación abierta

- Fomentar y mantener un canal de comunicación abierto entre el personal y los profesionales de SST para debatir cualquier posible problema.
- Informar al personal sobre sus derechos y responsabilidades en relación con los sistemas digitales de supervisión de la SST (es decir, datos, limitaciones) para aumentar su aceptación de la nueva tecnología.
- Cultivar el aprendizaje compartido con el personal dentro de las empresas y sectores, y entre estos, mediante el intercambio de conocimientos y actividades de aprendizaje entre iguales.

Autores: Danae Nicosia, Kyrillos Spyridopoulos, Dureen Toro (Ecorys).

Dirección de proyecto: Annick Starren, Ioannis Anyfantis - Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA).

El presente documento normativo se ha elaborado por encargo de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA). Su contenido, incluidas las opiniones y conclusiones expresadas, es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente las opiniones de la EU-OSHA.

Ni la Agencia europea ni ninguna persona que actúe en su nombre son responsables del uso que pueda hacerse de la información de esta publicación.

© Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2024

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

Para utilizar o reproducir fotos u otro material que no esté en el marco de los derechos de autor de la EU-OSHA, debe solicitarse permiso directamente a los titulares de los derechos de autor.