

Estudio de caso: evaluación de riesgos laborales de construcción en el Sureste de México

Rómel Solís-Carcano, Manuel Alpuche-May, José A. González-Fajardo*, Selene Audeves-Pérez

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán. Avenida de industrias no contaminantes y periférico norte s/n. Mérida, Yucatán, México.

Fecha de recepción: 4 de octubre de 2022 - Fecha de aceptación: 29 de diciembre de 2022

Resumen

Gestionar los riesgos laborales en la construcción es de suma importancia para cumplir con la obligación legal de dotar a los trabajadores de un ambiente sano de trabajo; también por motivos económicos y para propiciar el cumplimiento de los compromisos asumidos con el cliente. El trabajo de la construcción es reconocido como uno de los más peligrosos, razón por la cual las empresas deben evaluar los niveles de riesgo con los que se ejecutan las actividades, y a partir de esto, implementar medidas que propicien la mejora continua en la prevención de los riesgos laborales. El objetivo de este estudio de caso fue realizar una evaluación de los riesgos de una obra de edificación de tamaño mediana, ejecutada por una empresa líder en el sureste de México, asentada en la ciudad de Mérida, Yucatán. Se determinaron los niveles de riesgo de 45 actividades constructivas por medio de análisis cualitativos en los que se combinaron la frecuencia de la exposición y la severidad de los daños a la salud. Los resultados mostraron que los mayores riesgos observados en el contexto del caso estudiado fueron: caídas a distinto nivel, trastornos por trabajar a la intemperie en clima caluroso, enfermedades por contacto con el cemento hidráulico y trastornos musculoesqueléticos; los cuales deben ser atendidos en forma inmediata.

Palabras claves: construcción, trabajo, evaluación de riesgos, accidentes.

Case study: construction labor risk assessment in Southeast Mexico

Abstract

Managing occupational risks in construction is of utmost importance to comply with the legal obligation to provide workers with a healthy work environment, as well as for economic reasons and to fulfill the commitments assumed to the client. Construction work is recognized as one of the most dangerous, which is why companies must assess the risk levels with which activities are carried out and, based on this, implement measures that promote continuous improvement in the prevention of accidents. This case study aimed to conduct a risk assessment of a medium-sized construction project executed by a leading company in the Southeast of Mexico, based in the city of Merida, Yucatan. The risk levels of 45 construction activities were determined through qualitative analysis of the combination of the frequency of exposure and the severity of health damage. The results showed that the main risks observed in the case study context were: elevated

*antonio.gonzalez@correo.uady.mx

falls, disorders due to working outdoors in hot weather, diseases due to contact with cement, and musculoskeletal disorders, which the construction company must attend immediately.

Keywords: construction, labor, risk assessment, accidents.

Introducción

Cualquier proyecto debe considerarse como riesgoso, ya que cada uno es único y se ejecuta con diferentes grados de complejidad. Por esto las empresas responsables deben enfrentar los riesgos de manera controlada e intencional, y estar conscientes de que el éxito en la ejecución está directamente relacionado con una buena gestión de los ellos (PMI, 2017).

La importancia de la prevención de los riesgos laborales radica en el hecho de que las empresas son responsables por los peligros que enfrentan sus empleados en el trabajo y deben saber el nivel de riesgos a la seguridad de sus trabajadores (A. Muflihah Darwis et al., 2021). Una adecuada gestión de los riesgos se logra por medio de la identificación éstos, su jerarquización y el establecimiento de las medidas de control necesarias. Con esto la empresa debe generar ahorros de costos por no tener que pagar multas, incrementos en las primas de seguros y tratamientos médicos para sus trabajadores. Adicionalmente, mitigar los riesgos y evitar que el personal se accidente debe evitar retrasos en los trabajos y mejorar la productividad (Takala, 2009 y Alkaissy M et al., 2022).

De acuerdo con la terminología aceptada internacionalmente, un peligro se define como una fuente, situación, o acto con un potencial de ocasionar lesiones y/o enfermedades; un riesgo, como una combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso y la severidad de la lesión o enfermedad que pudiera causar el evento; y un incidente, como un evento relacionado con el trabajo en el que ocurre una lesión, enfermedad o víctima mortal (OHSAS 18001:2007, 2007).

Ejecutar un proyecto de construcción implica la realización de una gran diversidad de actividades inherentemente peligrosas, por lo que los trabajadores de esta industria se encuentran expuestos a una gran variedad de riesgos que pudieran dañar su integridad física. De ahí que sea importante que la constructora tome acciones para disminuir el nivel de riesgo con las que se realizan las tareas, aunque estas acciones puedan tener grandes variaciones (Asfahl, C., y Rieske, D., 2010).

La exposición a los riesgos de los trabajadores de la construcción varía de acuerdo con el tipo de proyecto, el oficio del trabajador y muchos otros factores que dependen de la organización y logística de ejecución. Los riesgos laborales que afrontan estos trabajadores se caracterizan por ser intermitentes, de corta duración y repetitivos. Además, cada trabajador no solo se expone a los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también como observador pasivo, a los riesgos generados por una gran cantidad de compañeros que laboran en su radio de influencia (Robledo, 2010). Todo esto hace que la prevención de riesgos en las obras de construcción sea más compleja que en otros centros laborales.

Las causas de los incidentes en la construcción son el resultado de muchos factores que ocurren en el entorno laboral, que en circunstancias desfavorables pueden aumentar significativamente la probabilidad de que el riesgo sea operativo y, en consecuencia, provoque un accidente laboral. De acuerdo con Bożena Hoła et al. (2017) los factores principales que producen incidentes laborales pueden ser de tres tipos:

- Los que están directamente relacionados con el sitio de construcción, como son el entorno de trabajo, el equipamiento, los

métodos de trabajo, la gestión, las personas y los productos de construcción.

- Los que se generan en la organización de la empresa constructora, como son la estructura organizativa, la gestión empresarial, el personal de gestión, la cultura de seguridad y el equipamiento técnico.
- Los que se generan en el entorno de la empresa, como son la economía nacional, la educación, la legislación, la sociedad y el progreso técnico.

El presente estudio se realizó en el sureste de México, específicamente en el estado de Yucatán, región en la que ocurren en forma cotidiana accidentes en las construcciones, según ha sido reportado por Solís (2017), lo cual está generando daños irreparables a los trabajadores de la construcción y, por consiguiente, en la calidad de vida de sus familias.

Lo anterior hace necesario que las constructoras evalúen los riesgos de trabajo con los que están ejecutando sus obras, con la finalidad medir el estado de la prevención en estos centros laborales. Con esto podrían implementar mejoras que ayuden a eliminar o mitigar los riesgos presentes y evitar que se sigan produciendo incidentes de trabajo. Para llevar a cabo estas evaluaciones se deben seguir metodologías estandarizadas plasmadas en las normas internacionales, de manera que se puedan hacer comparaciones con otros centros de trabajo similares.

El objetivo de este estudio fue evaluar los riesgos laborales en una obra de edificación de tamaño mediano, ejecutada por una constructora líder en el sureste de México.

Metodología

La investigación consistió en un estudio de caso, el cual permitió obtener un conocimiento concreto, contextual y a profundidad del

fenómeno de los riesgos laborales en una obra de construcción (Chaves, 2012).

El primer paso consistió en la selección del caso de estudio. Para esto se escogió una constructora que es de las más reconocidas en el sureste del México, la cual ha ejecutado obras en gran parte del país y en el extranjero. Dentro de sus especialidades se encuentran la construcción de naves industriales y edificios con estructuras de concreto, tanto para clientes privados, como para dependencias de gobierno.

El proyecto por estudiar fue elegido de común acuerdo con la constructora, el cual consistió en un supermercado de una marca reconocida a nivel internacional; la construcción constó de en una nave industrial con un área aproximada de 3,100 m² y diversas obras complementarias. Las características del edificio fueron las siguientes: cimentación de zapatas de concreto reforzado, marcos rígidos de acero, muros con mampostería de block de concreto confinado con castillos y dadas de concreto reforzado, fachadas con panel tipo multymuro, techumbre de lámina tipo SSR (*Standing Seam Roof*) y piso de concreto hidráulico tipo industrial.

Para realizar la recopilación de datos se utilizó, en lo general, la metodología de la norma OHSAS 18001:2007, la cual proporciona las pautas y requisitos para implementar un sistema para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (OHSAS 18001:2007, 2007); y en forma particular los procedimientos establecidos por la Corporación Educacional de la Construcción (COREDUC, 2022).

Los procesos constructivos evaluados se definieron atendiendo a dos criterios: que estuvieran indicados en la literatura como peligrosos y que fueran viables de ser observados en la construcción durante el lapso fijado para el desarrollo de esta investigación. Para cada proceso se determinaron las actividades que lo conforman, las cuales son equiparables con las tareas básicas que se analizan para establecer tiempos y costos de los conceptos de construcción.

Para cada actividad primero se describió el puesto de trabajo de la persona que la estaba ejecutando. Posteriormente, se identificaron las fuentes de peligro que estuvieron presentes durante su ejecución, así como los actos inseguros que se observó que los trabajadores realizaron. Por fuente de peligro se entiende a toda condición en el entorno de trabajo que puede causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones; y por acto inseguro, a toda acción o práctica incorrecta ejecutada por los trabajadores, con las cuales ellos mismos se ponen en riesgo (Espluga, 1999).

Para cada actividad se determinaron sus respectivos riesgos laborales o incidentes que potencialmente podrían ocurrir; es decir, aquello que podría ser la consecuencia de las fuentes y actos previamente determinados.

Asimismo, para cada actividad se identificaron cuáles fueron las medidas de control que se estaban realizando para eliminar o mitigar los riesgos. Durante la observación de los trabajos, también se tomó nota de los incidentes que ocurrieron.

Para cada riesgo se determinó su probabilidad y su severidad de ocurrencia. Esta información se obtuvo por medio de cuestionamientos al personal de residencia de la obra. Para el caso de la probabilidad (P), se les interrogó sobre si habían presenciado la ocurrencia del incidente en cuestión en el último año y en caso de responder que sí, se les interrogó si había ocurrido más de una vez. Las respuestas a estas preguntas dieron lugar a una clasificación de acuerdo con la escala de probabilidad que se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1.- Escala de probabilidad (COREDUC, 2022).

Clasificación	Probabilidad	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se ha presentado una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3
MEDIA	El incidente potencial se ha presentado de 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5
ALTA	El incidente potencial se ha presentado 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9

Para el caso de la severidad (S), se preguntó al personal si cuando ocurrió el incidente la persona afectada había necesitado tratamiento médico, y cuando respondieron que sí, se les preguntó si el trabajador llegó a sufrir algún daño permanente. Por tratamiento médico se entiende que la persona tuvo que ir al hospital

para ser atendido o curado; y por daño permanente se entiende que la persona afectada tuvo incapacidad permanente, amputación, mutilación, etc. Las respuestas a estas preguntas dieron lugar a una clasificación de acuerdo con la escala de severidad que se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2.- Escala de severidad (COREDUC, 2022).

Clasificación	Severidad	Puntaje
LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros auxilios menores, rasguños, contusiones, polvo en los ojos, erosiones leves.	4

DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento médico, esguinces, torceduras, quemaduras, fracturas, dislocación, laceración que requiere suturas, erosiones profundas.	6
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Fatalidad, para/cuadriplejia, ceguera, incapacidad permanente, amputación, mutilación.	8

Después de haber estimado las puntuaciones de P y S se combinaron éstas para evaluar cada riesgo de acuerdo con la escala que se presenta

en la Tabla 3, que incluye las categorías de: bajo, moderado, importante y crítico.

Tabla 3.- Matriz de evaluación de riesgos (COREDUC, 2022).

Probabilidad	Severidad		
	LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Resultados

En la construcción estudiada se observó que la empresa contaba con una persona encargada de la prevención de riesgos laborales, cumpliendo con los requerimientos del cliente y con la propia política de la constructora. Esta profesional –nombrada comúnmente como “chaleco rojo” o “casco rojo” – era una ingeniera industrial de profesión y contaba con una experiencia de siete años en prevención de riesgos en la construcción; adicionalmente contaba con diversas certificaciones otorgadas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Entre las actividades que ejerció en la obra se pueden mencionar las siguientes: sugerir acciones para eliminar o mitigar los riesgos laborales observados, elaborar

permisos para los diversos tipos de trabajos, dar pláticas de cinco minutos antes del inicio de la jornada, impartir cursos de inducción a los obreros de nueva contratación, hacer los planes de emergencia, y realizar reportes de trabajo.

También se observó que, por requerimientos del cliente, todos los obreros que participaban en la obra debían de contar con constancias de capacitación en habilidades de seguridad laboral (DC-3) otorgadas por la STPS, acorde con su oficio.

Se estudiaron las siguientes partidas constructivas: trabajos preliminares, cimentaciones, estructura de acero, enlaminado en nave industrial, muros, pisos industriales y cisterna de concreto reforzado. En la ejecución de esos trabajos se observaron 17 procesos,

dentro de los cuales se evaluaron 45 actividades. Para todas las actividades estudiadas se identificaron las fuentes de peligro, los actos inseguros y los riesgos o incidentes potenciales; asimismo se observaron las medidas de seguridad que la constructora aplicó para prevenir los riesgos laborales y los incidentes que ocurrieron.

En las actividades estudiadas se identificaron 49 fuentes de peligro diferentes, de las cuales se presentan las cinco que estuvieron presentes en el mayor número de actividades en la Tabla 4.

Tabla 4.- Fuentes de peligro más observadas.

Fuentes de peligro	Número de procesos en que se observó (%)	Número de actividades en que se observó (%)
Clima caluroso.	17 (100 %)	45 (100 %)
Uso de herramientas.	11 (65 %)	18 (40 %)
Sitio de trabajo desordenado.	9 (53 %)	26 (58 %)
Exposición al ruido.	8 (47 %)	12 (27 %)
Exposición a respirar polvo.	6 (35 %)	8 (18 %)

También se identificaron 13 actos inseguros diferentes, de los cuales se presentan los cinco

que estuvieron presentes en el mayor número de actividades en la Tabla 5.

Tabla 5.- Actos inseguros más observados.

Actos inseguros	Número de procesos en que se observó (%)	Número de actividades en que se observó (%)
Asumir una postura forzada del cuerpo.	17 (100 %)	40 (89 %)
No usar el equipo de protección de forma correcta o usarlo incompleto.	17 (100 %)	44 (98 %)
Actuar con imprudencia profesional.	17 (100 %)	37 (82 %)
Manejar cargas pesadas manualmente.	14 (82 %)	33 (73 %)
Realizar movimientos repetitivos.	11 (65 %)	20 (44 %)

Por otra parte, se identificaron 27 medidas de control que fueron implementadas durante la ejecución de las actividades evaluadas. En la

Tabla 6 se presentan las seis que estuvieron presentes en el mayor número de actividades.

Tabla 6.- Medidas de control más observadas.

Medida de control	Número de procesos en que se observó (%)	Número de actividades en que se observó (%)

Uso de chaleco.	17 (100 %)	45 (100 %)
Uso de botas.	17 (100 %)	44 (98 %)
Uso de guantes.	17 (100 %)	43 (96 %)
Pausas programadas para rehidratación.	17 (100 %)	45 (100 %)
Uso de casco.	16 (94 %)	43 (96 %)
Uso de lentes.	13 (76 %)	35 (78 %)

Durante la ejecución de los trabajos observados, los riesgos identificados previamente se materializaron en 26 incidentes diferentes, de los cuales la mayoría ocurrió de

manera repetitiva. En la Tabla 7 se presentan los cinco que estuvieron presentes en el mayor número de actividades.

Tabla 7.- Incidentes más observados.

Incidentes	Número de procesos en que se observó (%)	Número de actividades en que se observó (%)
Trastorno por trabajar en clima caluroso.	9 (53 %)	18 (40 %)
Golpe o lesión en dedos o manos.	6 (35 %)	10 (22 %)
Impacto por proyección de partículas.	6 (35 %)	8 (18 %)
Caída al mismo nivel.	5 (29 %)	7 (16 %)
Caída en distinto nivel	3 (18 %)	4 (9 %)

Otros tipos de incidentes que ocurrieron fueron los siguientes: golpe con maquinaria (3), abrasión en el manejo de material (3), enfermedades pulmonares diversas (3), volteo de maquinaria (2), trastornos musculoesqueléticos (2), quemadura (2), choque eléctrico (2), enfermedad por contacto con el cemento hidráulico (2), incendio (1), corte en dedos o manos (1), golpe por movimiento incontrolado del chicote del vibrador (1), lesión ocular (1), impacto de partículas incandescentes (1), ingesta de sustancias nocivas (1), enfermedades por contacto con fibra de polipropileno (1), golpe por caída de objeto (1), golpe por movimiento de allanadora (1) y fatiga por sobrecarga (1). Entre paréntesis se ha señalado el número de procesos en los que ocurrió el incidente.

Aplicando la metodología de evaluación de riesgos, se realizó un análisis cualitativo de los 26 riesgos que se materializaron en incidentes. En la Tabla 8 se presenta el resultado de este análisis para los ocho riesgos que tuvieron categoría de importante o moderado; se muestra el proceso constructivo en el que se presentó cada incidente. Por medio de entrevistas con el personal de obra, se estimó para cada uno su probabilidad (P), severidad (S) y nivel de riesgo (NR), haciendo uso de las escalas presentadas en las tablas 1, 2 y 3, respectivamente. De todos los riesgos evaluados, el 88 % tuvo una categoría de riesgo bajo, el 11 % moderado y el 1% importante.

Tabla 8.- Evaluación de los riesgos.

Incidente	Proceso	Actividad	P	S	NR	Categoría
Caída de distinto nivel.	Estructura metálica	Montaje con grúa	5	8	40	Importante
Enfermedades por contacto con el cemento hidráulico.	Muro de block	Mezclado de mortero	9	4	36	Moderado
Trastornos por trabajar en clima caluroso.	Estructura metálica	Plomado y nivelación de estructura	9	4	36	Moderado
	Concreto en cisterna	Bombeo de concreto	9	4	36	Moderado
Enfermedades por contacto con fibra de polipropileno.	Colado de piso interior	Colocación y acabado de concreto	5	6	30	Moderado
Trastornos musculoesqueléticos.	Estructura metálica	Montaje con grúa	5	6	30	Moderado
Caída al mismo nivel.	Cimbra en cimentación	Acarreo de cimbra	3	8	24	Moderado
Golpe en dedos o manos.	Cimbra de dala en muro	Armado de cimbra en remate de muro	3	8	24	Moderado
Corte en dedos o manos.	Cimbra en cimentación	Habilitado de cimbra	3	8	24	Moderado
Lesión ocular.	Estructura metálica	Soldadura en estructura	3	8	24	Moderado

P: probabilidad, S: severidad, NR: nivel de riesgo.

Discusión

Los resultados de la evaluación (Tabla 8) reflejan una perspectiva sobre la forma en la que se ejecutó la construcción, dentro de su propio contexto y de acuerdo con el juicio personal de quienes participaron en la evaluación. Esto es útil para desarrollar un marco de acción específico sobre cómo mejorar en la prevención en esta obra y en otras subsecuentes que ejecute la constructora en condiciones similares. Por lo tanto, no se espera que la categorización necesariamente refleje los riesgos más importantes, en términos absolutos, reportados en la literatura.

En cuanto al marco de acción para mejorar la prevención, en el estudio de Alruqui, W. y Hallowell, M. (2019) se reporta la realización de un meta análisis estadístico para calcular los principales indicadores de seguridad que más se correlacionan con las incidencias de seguridad en el trabajo; el meta análisis indica que las inspecciones y las reuniones de seguridad previas a la ejecución de las tareas se correlacionan fuertemente con el desempeño de seguridad del proyecto a corto plazo. También menciona que la implementación de registros de seguridad, recursos de seguridad, dotación de personal para la seguridad, involucramiento del propietario, capacitación/orientación en

seguridad, equipo de protección personal, programa de incentivos de seguridad e inspecciones y observación de seguridad mejoran el desempeño de seguridad a largo plazo. En este proyecto se observó que algunos de estos indicadores fueron atendidos, aunque no todos; entre los más importantes fue el contar con la profesional especialista en seguridad laboral, a la que se le conocía como “chaleco rojo”.

A continuación, se revisan los cinco riesgos que en el análisis cualitativo realizado presentaron los niveles de riesgo (NR) más altos.

Caída en distinto nivel

Este riesgo se materializó durante ejecución de la actividad de *Montaje con grúa, colocación y atornillado de estructura metálica* en tres ocasiones, como consecuencia de no utilizar correctamente el equipo de seguridad personal y la imprudencia profesional de los trabajadores. Se pudo observar a trabajadores que subían y bajaban las escaleras sin anclarse a una línea de vida, caminando tramos largos sobre las vigas metálicas, incluso utilizando su teléfono móvil.

En dos de los incidentes los trabajadores afectados fueron llevados al hospital por el personal de la constructora, mientras que en el otro, la persona fue trasladada en ambulancia; en los primeros dos eventos los trabajadores no requirieron ningún tratamiento médico y regresaron a trabajar con normalidad. Sin embargo, la persona que fue trasladada en ambulancia sufrió una lesión en la cadera, que la mantuvo en tratamiento durante el resto de la ejecución de la obra, a la cual no pudo regresar.

Trabajar en altura es uno de los riesgos que ocasiona más accidentes en la construcción; en una investigación sobre la percepción de riesgo ocupacional de los trabajadores de la construcción en Colombia, se encontró que este tipo de trabajo ocupa el primer lugar como la actividad más peligrosa y con una inmediatez

de efecto alta; y paradójicamente, también resultó ser la actividad a la que menos temor le tenían los trabajadores (González, 2015).

Los accidentes ocasionados por este riesgo por lo general están relacionados con la falta o falla en el uso del equipo de protección personal. Relacionado con esto, en una investigación realizada en Noruega se concluyó que usar de forma incorrecta el equipo de protección personal es la acción y comportamiento más frecuente de la causa de accidentes en los trabajadores de la construcción en ese país (Winge et al., 2019). Por su parte Sanni-Anibire et al. (2020) publicaron que una de las principales causas que producen las caídas desde las alturas es la distracción o descuido del trabajador.

Enfermedades por contacto con el cemento hidráulico

Este riesgo, por lo general ocasiona a los trabajadores quemaduras, úlceras en la piel, piel muerta, endurecimiento y descoloración de la piel, sensación de ardor, picazón, ampollas y pérdida de visión por contacto en los ojos (Mancera et al., 2019).

En la ejecución de la actividad de *Preparación con revolvedora de mortero para juntar y asentar block*, este incidente ocurrió en 20 ocasiones. En este número de veces que se materializó el riesgo, a los trabajadores les salió ampollas en los dedos o en las manos; no se les aplicó tratamiento alguno en la obra y la “chaleco rojo” les recomendó ir con un dermatólogo. Sin embargo, los obreros afectados no siguieron las indicaciones y continuaron trabajando, argumentando que no tenían tiempo.

Lette et al. (2018) encontraron que los trastornos en la piel es uno de los cinco incidentes que ocurren con más frecuencia en la construcción de edificios; lo cual tiene mayor incidencia en países en los que las estructuras se hacen principalmente de concreto hidráulico, por su nivel de industrialización

bajo o mediano. Este riesgo también suele volverse crítico cuando los trabajos se desarrollan en sitios desordenados (González, 2015).

Trastornos por trabajar en clima caluroso

La construcción estudiada se ejecutó durante los meses de junio a octubre en los que se suele haber temperaturas elevadas en la región (sureste de México). Este tipo de riesgo por lo general puede llegar a provocar en los trabajadores: golpe de calor, deshidratación, fatiga, piel caliente y seca, dolor de cabeza, sensación de mareo o de vértigo y calambres musculares (Yabuki et al., 2013).

En la ejecución de la actividad de *Plomado, nivelación y roscado final de estructura metálica*, este incidente ocurrió en 45 ocasiones, a pesar de que la empresa instaló varios puntos de rehidratación. En todas las ocasiones en que se presentó el incidente los trabajadores fueron atendidos por la “chaleco rojo” y después de un rato regresaron a trabajar con normalidad.

En la ejecución de la actividad de *Tendido y colado de concreto premezclado a tiro bombeable en losa fondo, muros y losa tapa de cisterna*, este riesgo ocurrió en 12 ocasiones. Algunos de los casos ocurrieron durante la primera etapa del colado de muros de la cisterna, en los cuales algunos trabajadores se sintieron sofocados, por lo que se les sacó un rato de la cisterna para refrescarlos, darles suero oral y tranquilizarlos; después de pocos minutos los obreros siempre regresaron a laborar con normalidad.

Kakamu et al. (2021) estudiaron en Japón los efectos que el calor tiene sobre los trabajadores de la construcción en verano, llegando a la conclusión de que es importante hacer un monitoreo continuo para evitar las enfermedades relacionadas con el calor. Debido a las altas temperaturas y sensaciones térmicas que se presentan en la región del

presente estudio, recomendaciones como éstas deberían ser implementadas.

Enfermedades por contacto con fibra de polipropileno

La fibra de polipropileno es un componente común en los concretos especiales utilizados en los pisos industriales. Al entrar en contacto directo con la piel, en exposiciones prolongadas y/o de manera frecuente, suelen producir alergias o irritaciones en la piel en algunos trabajadores.

En la ejecución de la actividad de *Vaciado y tendido de concreto premezclado con fibra de polipropileno a tiro directo*, este incidente le ocurrió dos veces a la misma persona. En ambas ocasiones el trabajador, al momento de tender el concreto la mezcla le salpicó en uno de sus miembros superiores, lo que le produjo comezón y, como el guante de su otra mano ya tenía residuos del concreto, cuando se rascó desarrolló la alergia que ya padecía. La primera vez que ocurrió se le proporcionó al trabajador un medicamento antihistamínico en obra y continuó trabajando con normalidad. La segunda vez que ocurrió, se le envió al hospital, donde le recetaron el mismo medicamento para controlar su alergia, regresando después a trabajar con normalidad.

Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos son una consecuencia directa de alguno de los siguientes actos inseguros: mala posición o posición forzada del cuerpo, manejo manual o transporte de cargas y movimientos repetitivos (Martínez, 2013).

En la ejecución de la actividad de *Montaje con grúa, colocación y atornillado de estructura metálica*, este incidente ocurrió en dos ocasiones. En ambos eventos los trabajadores realizaron sobreesfuerzos que les ocasionaron dolor en la espalda, por lo que se les envió al hospital para su revisión, en donde les recetaron un medicamento desinflamatorio por

tres días. No requirieron de incapacidad, por lo que regresaron a trabajar con normalidad.

Se ha documentado que los sobreesfuerzos en la construcción provocan casi una cuarta parte de todas las lesiones que ocurren en esta industria (Everett, 1999). Esto es más frecuente en regiones en donde las actividades se realizan con un bajo nivel tecnológico y es una costumbre que predomine el trabajo manual por encima de la utilización equipos mecánicos.

Conclusiones

En términos generales, la constructora mostró tener una buena cultura de seguridad laboral. Se pudo observar que se impartieron en obra pláticas de prevención laboral, y de inducción a todo el personal nuevo; se contó en la especialista en seguridad laboral o “chaleco rojo”; se colocaron carteles en diversas partes de la obra para reforzar la prevención de accidentes; se observó, también, que la constructora trataba de proporcionarles todo el equipo de protección personal necesario para cada actividad y que la mayoría de los obreros intentaban cumplir con su uso adecuado. A pesar de todo lo anterior se pudo apreciar que algunos trabajadores no daban la debida importancia al hecho de respetar las medidas de prevención implementadas.

En forma específica, de acuerdo con lo observado en la construcción estudiada, es

importante poner mayor empeño en los siguientes puntos:

En trabajos en altura, cuidar que se haga un uso correcto del equipo de protección personal contra caídas; vigilar que los trabajadores no actúen en forma temeraria; insistirles antes del inicio de la jornada laboral del riesgo que correrán al subir a las estructuras y las consecuencias que pueden tener los accidentes para ellos y sus familias.

Cuando se trabaje con mezcla de concreto hidráulico, vigilar que los trabajadores se encuentren correctamente vestidos y dotados de guantes y botas impermeables, ya que la exposición a este material es muy frecuente entre los albañiles, y si no se insiste en tomar las medidas de prevención necesarias, muchos de ellos desarrollarán a mediano plazo diversas enfermedades profesionales de la piel.

El trabajo en clima cálido y con mucha humedad provoca diversos trastornos cuando se tiene una exposición continua, por lo que es muy importante programar varias pausas durante la jornada laboral, para que todos los trabajadores se rehidraten.

Los riesgos ergonómicos tienen alta prevalencia en la industria de la construcción, por lo que se debe empezar en la región a hacer estudios de los puestos de trabajo para evitar la alta incidencia de enfermedades causadas por posturas y movimientos inadecuados, y principalmente la manipulación de cargas excesivamente pesadas.

Referencias

- Alkaissy M., Arashpour M., Zeynalian M., and Li H. (2022). Worksite Accident Impacts on Construction and Infrastructure: Nondeterministic Analysis of Subsectors and Organizational Sizes. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE. Vol. 148, Issue 6.
- Alruqi W. y Hallowell M. (2019). Critical Success Factors for Construction Safety: Review and Meta-Analysis of Safety Leading Indicators. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol 145, Issue 3.
- Asfahl C., Rieske D. (2010). Seguridad industrial y administración de la salud (6ta. edición). México: Pearson Educación.

- Bożena H., Nowobilski T., Szer I. & Szer, J. (2017). Identification of factors affecting the accident rate in the construction industry. *Procedia Engineering*, 208, 35-42.
- Chaves V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista internacional de investigación en ciencias sociales*, 8(1), 141-150.
- CORDUC (2022). Procedimientos de identificación de peligros y evaluación de riesgos. Corporación Educacional de la Construcción. Recuperado el 05 de septiembre de 2022 en: <https://www.coreduc.cl/wp-content/uploads/2019/09/4.Procedimiento-de-Identificacion-y-Evaluacion-de-Riesgos.pdf>.
- Darwis A.M., Nai'em F., Thamrin Y., Noviponiharwani, Rahmadani S., Amin F. (2021). Safety risk assessment in construction projects at Hasanuddin University. *Gaceta Sanitaria*, Volume 35, Supplement 2, 2021, Pages S385-S387. Elsevier, España.
- Espluga J. (1999). NTP 415: Actos inseguros en el trabajo: guía de intervención. ESPAÑA. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_415.pdf
- Everett J. (1999). Overexertion injuries in construction. *Journal of construction engineering and management*, 125(2), 109-114.
- Flórez C., Montaña E., Lozano L. & Velásquez S. (2019). Guía para la prevención de enfermedades producidas por cemento en trabajadores de construcción, en la Institución Educativa María Inmaculada, Disertación doctoral.
- González Y. (2015). Evaluación de la percepción del riesgo ocupacional en trabajadores de una empresa del sector de la construcción en Bogotá. D.C. *Nova*, 13(23), 93-107.
- Kakamu T., Endo S., Hidaka T., Masuishi Y., Kasuga H. & Fukushima T. (2021). Heat-related illness risk and associated personal and environmental factors of construction workers during work in summer. *Scientific reports*, 11(1), 1-6.
- Lette A., Ambelu A., Getahun T. & Mekonen S. (2018). A survey of work-related injuries among building construction workers in southwestern Ethiopia. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 68, 57-64.
- Martínez S. (2013). Ergonomía en construcción: su importancia con respecto a la seguridad. Universidad Pública de Navarra, 1-76.
- OHSAS 18001:2007 (2007). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos. AENOR ediciones.
- PMI (2017). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) Sixth Edition. Project Management Institute, Inc.
- Robledo F. (2010). Riesgos en la construcción. Madrid, España: Starbook Editorial.
- Sanni-Anibire M., Mahmoud A., Hassanain M. & Salami, B. (2020). A risk assessment approach for enhancing construction safety performance. *Safety Science*, 121, 15-29.
- Solís R. (2017). One Hundred Months of Construction Accidents in the Southeast of Mexico. *British Journal of Applied Science & Technology*, 20(5), 1-13.
- Takala J. (2009). Trabajos saludables. *DYNA - Ingeniería e Industria*, 84(4), 289-292.

Winge S., Albrechtsen E. & Aamnes, B. (2019). Causal factors and connections in construction accidents. *Safety Science*, 112, 130-141.

Yabuki N., Onoue T., Fukuda T. & Yoshida S. (2013). A heatstroke prediction and prevention system for outdoor construction workers. *Visualization in Engineering*, 1(1), 1-16.