

One hundred months of construction accidents in the southeast of Mexico

Cien meses de accidentes en la construcción en el sureste de México

R. Solís ^{1*}

* University of Yucatán. MEXICO

Fecha de Recepción: 03/04/2017
Fecha de Aceptación: 06/06/2017
PAG 195-204

Abstract

Construction work is considered to be one of the most dangerous activities, in which the workers are exposed to multiple risks. Due to the complex interdependence of the tasks and the fact that the productive plant changes location constantly, it is more difficult to manage injury prevention and safety in construction sites, with respect to other activities. The present study was conducted in Yucatan, Mexico, where low levels of prevention and compliance with obligatory norms have been reported. The aim was to analyze a sample of over one hundred construction accidents in building works in order to determine the causes and consequences of the lack of prevention. The risks which caused the accidents were analyzed with regard to their incidence and severity; the resulting injuries and the occupations of the workers affected were also analyzed. It was concluded that urgent measures are required in order to prevent four main risks (Concrete and masonry construction, Fall protection, Scaffolds, and Electrical); in addition, no actions were observed providing evidence that the phenomenon of lack of prevention in construction works is a priority for the authorities, companies or the trade unions.

Keywords: Construction, prevention, risks, accidents, human resource

Resumen

La construcción está considerada como una de las actividades más peligrosas, en la que los trabajadores enfrentan múltiples riesgos. Debido a la compleja interdependencia de las tareas y a que la planta productiva cambia constantemente de ubicación, es más complejo gestionar la prevención de la seguridad en la construcción, respecto a otros tipos de actividades. El presente estudio se llevó a cabo en Yucatán, México, en donde se han reportado bajos niveles de prevención y de cumplimiento de las normas obligatorias. El objetivo fue analizar una muestra de más de cien accidentes de construcción de obras de edificación, para conocer las causas y consecuencias de la falta de prevención. Se clasificaron los riesgos que provocaron los accidentes y se analizaron desde el punto de vista de su incidencia y su severidad; también se analizaron las lesiones que provocaron y las ocupaciones de los trabajadores afectados. Se concluyó que se deben empezar a tomar medidas urgentes para la prevención de cuatro riesgos principales (Construcción en concreto y mampostería, Caídas, Andamios y Electricidad); y que no se observaron acciones que permitan pensar que el fenómeno de la falta de prevención en la construcción sea una prioridad para autoridades, empresas y sindicatos.

Palabras clave: Construcción, prevención, riesgos, accidentes, recurso humano

1. Introduction

La construcción es una actividad realizada por trabajadores y organizada por una empresa, cuyos administradores tienen la obligación de gestionar la prevención de riesgos relacionada con el trabajo; de aquí en adelante, nos referiremos a este asunto, de manera abreviada, sólo como prevención de riesgos. El objetivo de esta gestión es lograr un ambiente laboral, donde los trabajadores puedan realizar sus actividades con dignidad, permitiéndoles a la vez participar en el esfuerzo constante para mejorar las condiciones de salud y seguridad laboral (ISTAS, 2014).

Cada vez que se da inicio a una obra de construcción, la planta productiva debe cambiar de ubicación y, por lo tanto, la transformación de los insumos en productos se ejecuta en un sistema que se encuentra permanentemente en fase de implementación, sin alcanzar nunca un estado de operación estable. Esto hace que la empresa funcione de una manera descentralizada y móvil, porque los trabajadores se encuentran dispersos en diversos proyectos y lugares de trabajo, bajo un esquema de contrato que propicia la rotación constante (Solís et al., 2006).

Actualmente, los trabajos de construcción están considerados como una de las actividades más peligrosas, con una tasa de fatalidad, en los EEUU, de 15,6 por cada 100.000 trabajadores de la construcción (BLS, 2015). Esto se puede atribuir a la gran diversidad de factores que pueden poner en peligro la salud y vida de los trabajadores por el hecho de que, en términos generales, una empresa realiza varios tipos de proyectos; además, es común encontrar muchas ocupaciones que intervienen de manera simultánea. Entre otros aspectos, se debe considerar la contratación de trabajo ocasional y la inestabilidad laboral.

Debido a la compleja interdependencia de las tareas de construcción, las características más importantes de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores son: intermitencia, repetición y corta duración (Weeks, 1998). Producto de estos factores, en los proyectos de construcción, generalmente, es muy difícil establecer acciones para prevenir riesgos, capacitar a los trabajadores y asegurar que las tareas sean realizadas de manera segura (Fang et al., 2006).

El ambiente laboral de las obras de construcción constituye un buen ejemplo de cómo la acción conjunta de un grupo de individuos da lugar a ambientes laborales que

¹ Corresponding author:

Professor of the College of Engineering, University of Yucatan, Mexico
E-mail: tulich@correo.uady.mx



pueden ser inseguros para muchos miembros de la empresa. La compleja interacción entre los trabajadores en un proyecto puede hacer que las acciones de algunos pocos generen riesgos que afectan a muchos otros simultáneamente; de ahí que la falta de una conducta segura de un trabajador provoque problemas de dimensiones sociales (Solís y Sosa, 2013).

Gordon reconoce un paralelismo entre un accidente laboral y la teoría de cómo una enfermedad agobia a un paciente susceptible. Se consideró que una situación de accidente requería los mismos elementos que una persona que se enferma: un huésped, un agente y un ambiente laboral. En la analogía del accidente, se consideró que el agente en el accidente era una forma de energía que inflinge el daño. Posteriormente, Houston reemplazó estos elementos por una fuerza impulsora (agente), un objetivo (huésped) y un activador, que hace que la fuerza impulsora dañe al objetivo. Se consideraron valores límite para los objetivos y activadores, bajos los cuales el accidente no ocurriría (Attwood, 2006).

El ambiente laboral o actos inseguros puede provocar un accidente laboral, que se define de la siguiente forma: “un accidente ocupacional es un evento inesperado o no planificado, que incluye actos de violencia, que surgen de o en relación al trabajo, que resulta en lesiones corporales, enfermedad o muerte de uno o más trabajadores. La

expresión accidente laboral también se refiere a cualquier accidente de trayecto, de transporte o de tráfico en el que el trabajador sufre una lesión que surge de o durante el desarrollo de su trabajo, es decir, mientras se encuentra comprometido en una actividad económica o trabajo, o ejerciendo un negocio del empleador” (ILO, 1998).

El estudio informado aquí, se realizó en Yucatán, un estado ubicado en el sudeste de México. En este contexto geográfico, la mayoría de las construcciones no son particularmente altas ni grandes. Predominan las construcciones tipo horizontal debido al terreno plano y por falta de previsión en cuanto a proteger la reserva territorial de la región. De acuerdo al nivel de desarrollo de la región, la actividad constructiva, hablando en forma general, se realiza en un marco de bajo nivel tecnológico, en los que la mayoría de los accidentes surgen en las actividades artesanales de construcción (Solís, et al., 2006).

La Tabla 1 presenta los principales datos estadísticos que caracterizan a las actividades de la construcción en México.

Durante la última década, se ha estudiado en profundidad el fenómeno de la falta de prevención de riesgos en Yucatán. Para una mejor comprensión del contexto de este trabajo, la Tabla 2 muestra una síntesis de las principales conclusiones presentadas en trabajos publicados anteriormente.

Tabla 1. Características de la construcción en México (INEGI, 2012)

Estadísticas	Datos	Año
Número de empresas constructoras	18,637	2009
Contribución de la construcción al PIB	6,75 %	Promedio 2006-2011
Obras de construcción (porcentaje del valor total de inversión en construcción)	45,6 %	2011
Construcción privada (porcentaje del valor total de inversión en construcción)	48 %	2011
Construcción pública (porcentaje del valor total de inversión en construcción)	52 %	2011
Población ocupada en la construcción	3. 610.336 (7,7 % del total nacional)	2011
Remuneración mensual por trabajador empleado en la construcción	US \$258	2010
Trabajadores de la construcción con acceso a los servicios de salud	19,8 %	2011
Trabajadoras en la construcción	3,6 %	2011

Tabla 2. Estudios realizados sobre el estado de la prevención de riesgos laborales en las obras de construcción en Yucatán, México

Autores	Conclusiones principales
Solís, Arcudía y Campos (2006)	Se estudió la construcción de un proyecto de viviendas. Se observó una cultura pobre en cuanto a prevención de riesgos y un bajo nivel de cumplimiento de las normas. Se observó la indiferencia de las empresas constructoras y los trabajadores actuaban como si no supieran que un accidente podría afectar su integridad física o el bienestar de su familia.
Solís y Arcudía (2013)	Se analizaron los accidentes en las obras de construcción. La conclusión fue que se deben tomar medidas extremas de prevención en el vaciado del hormigón para las losas del techo y cuando se trabaja cerca de las líneas eléctricas. Se observó que la prevención no forma parte de los valores culturales de la región, lo que se refleja en la incapacidad del gobierno para lograr el cumplimiento de las normativas, en el hecho de que las empresas constructoras no dan prioridad a la prevención y a que los trabajadores están dispuestos a trabajar sin medidas preventivas.
Solís y Sosa (2013)	En el caso de estudio de una empresa constructora líder en la región, se observó un bajo cumplimiento de las normativas de seguridad. Se propuso un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que, de acuerdo a un flujo financiero calculado, era económicamente factible, con beneficios económicos para la empresa a partir del segundo año de operación.
Solís, Ayora y González (2014)	Se estudiaron proyectos de obras públicas y se encontró que los funcionarios estatales parecían tener una visión sesgada sobre la prevención de riesgos, dado que ellos la consideraban de exclusiva responsabilidad de los participantes involucrados en la fase de implementación de los proyectos (empresas constructoras y supervisores) y, por lo tanto, no planificaban medidas de seguridad. También se observó que los organismos gubernamentales no convertían las experiencias de los accidentes ocurridos en sus lugares de trabajo en conocimiento explícito; tampoco ofrecían capacitación a los supervisores para evitar la repetición de eventos similares.
Solís y Franco (2014)	Se estudió la percepción de los trabajadores de la construcción en proyectos de vivienda. Se encontró que estos trabajadores tenían un bajo nivel educacional y habían recibido escaso entrenamiento en competencias para su trabajo o en prevención de riesgos. Estaban muy poco integrados en la cultura de la seguridad en el lugar de trabajo y no parecían percibir esta falta como un aspecto que los afectara negativamente. La percepción del trabajador es que la prevención de accidentes depende principalmente de ellos mismos y que siendo cuidadosos es la mejor forma de evitarlos.

El objetivo de este trabajo era analizar una amplia muestra de accidentes de la construcción en los lugares de trabajo para determinar las causas y consecuencias de la falta de prevención de riesgos en el sudeste de México.

2. Metodología

El procedimiento de investigación incluyó la compilación de información, su análisis y la deducción de las conclusiones. La información se extrajo de los periódicos locales que informaban sobre los accidentes en la construcción en Yucatán, México, durante un periodo de 100 meses.

La información recopilada para cada accidente incluía:

- La descripción del incidente que tuvo un efecto en la salud de los trabajadores. Cuando fue posible, la descripción del accidente fue complementada con los testimonios de testigos presenciales que estuvieron presentes al momento del accidente, tanto trabajadores como transeúntes. La información se registró en orden cronológico. Se estudiaron los accidentes que sucedieron en el lugar de la obra de construcción y aquellos que ocurrieron durante el traslado de los trabajadores al lugar de la obra.
- El tipo de cliente involucrado en el proyecto de construcción, con dos categorías: público o privado; administrado por personas o entidades privadas, o por organismos estatales.
- El tamaño de la construcción, basado en la norma mexicana NOM-031-STPS-2011, que clasifica a una obra con una superficie menor a los 350 m² y/o una altura inferior a los 10,5 m como pequeña; con una superficie de entre 350 y 10.000 m² y/o altura entre 10,5 y 16,5 m como mediana; y una superficie mayor a los 10.000 m² y/o altura mayor a los 16,5 m como grande.
- La cantidad, ocupación y edad de los trabajadores afectados.
- Lesiones físicas sufridas por los trabajadores.

Análisis de la información consistió en:

- La determinación del principal riesgo que provocó el accidente. Los riesgos fueron clasificados de

acuerdo a las subpartes de la Parte 1926 del Reglamento de Salud y de Seguridad para la Construcción, publicado por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, 1987). Para cada accidente, se consideró solamente un riesgo y se estimó como la causa del accidente.

- Determinación del número de accidentes y del número de trabajadores afectados que podrían ser atribuidos a cada categoría de riesgo de la Parte 1926.
- Cálculo de la incidencia de cada tipo de riesgo.
- Cálculo de la tasa de mortalidad causada por cada tipo de riesgo.
- Clasificación del tipo de lesión sufrida por los trabajadores afectados.
- Clasificación del tipo de ocupación de los trabajadores afectados.
- Estadística descriptiva de la edad de los trabajadores afectados en los accidentes.

3. Resultados

Se estudiaron ciento nueve accidentes ocurridos durante los cien meses de investigación (8 años y 4 meses), de los cuales 103 ocurrieron en el lugar de la obra y 6 durante el traslado de los trabajadores a la obra. El setenta y tres por ciento de los accidentes ocurrió en obras de construcción privadas y el 27 % en construcciones públicas administradas por diversos organismos gubernamentales.

El noventa y dos por ciento de las construcciones donde ocurrieron los accidentes fueron clasificadas como pequeñas, principalmente trabajos de tipo residencial o de mantenimiento. El restante 8% incluía lugares de construcción de tamaño medio (un museo, un hospital y un centro comercial), o grande (un centro de convenciones, un hotel, dos edificios de departamentos y una planta industrial).

El número total de trabajadores afectados en los accidentes (fallecidos o lesionados) fue de 262, de los cuales 199 sufrieron lesiones en el lugar de la obra y 63 durante su traslado. La Tabla 3 presenta, para cada año del estudio, la cantidad de trabajadores afectados en los accidentes que ocurrieron en la obra y la Tabla 4 presenta los trabajadores afectados en los accidentes que ocurrieron durante su traslado.

Tabla 4. Trabajadores afectados en los accidentes que ocurrieron en la obra

Año	Meses	Accidentes	Fallecidos	Lesionados
2008	2	2	2	7
2009	12	10	7	42
2010	12	8	3	12
2011	12	8	4	5
2012	12	6	3	3
2013	12	14	7	12
2014	12	13	2	31
2015	12	10	5	4
2016	12	29	16	29
2017	2	3	1	4
Total	100	103	50	149



Tabla 4. Trabajadores afectados en los accidentes que ocurrieron durante el transporte a la obra

Año	Accidentes	Fallecidos	Lesionados
2009	2	3	24
2011	1	3	0
2012	1	0	4
2014	1	1	15
2015	1	0	13
Total	6	7	56

De aquí en adelante, todos los resultados presentados se referirán solamente a los accidentes ocurridos en el lugar de la obra de construcción. Los 103 accidentes fueron clasificados de acuerdo a las subpartes de la Parte 1926 del Reglamento de Salud y de Seguridad para la Construcción de la OSHA. La Tabla 5 muestra la cantidad de accidentes y de trabajadores afectados, de acuerdo con la categoría de riesgo

de la norma mencionada.

Considerando el criterio de la incidencia de riesgo, la Figura 1 presenta el porcentaje de accidentes por categoría. De igual modo, para el criterio de severidad, la Figura 2 muestra el porcentaje de trabajadores fallecidos por cada categoría de riesgo.

Tabla 5. Accidentes y trabajadores afectados por categoría en los accidentes ocurridos en la obra (Parte 1926, OSHA)

Subparte	Categoría de riesgos	Accidentes	Fallecimientos	Lesionados
C	Disposiciones generales de seguridad y salud	4	1	8
E	Equipo de protección personal y salvavidas	1	1	0
F	Protección y prevención de incendios	1	0	1
G	Letreros, señales y barricadas	1	0	3
H	Manejo, almacenado, uso y disposición de materiales	5	4	3
I	Herramientas manuales y automáticas	1	0	1
J	Soldadura y corte	1	0	0
K	Electricidad	19	11	8
L	Andamios	18	7	18
M	Protección contra caídas	16	10	6
O	Vehículos de motor, equipo mecanizado y operaciones marítimas	6	3	4
P	Excavaciones	1	0	1
Q	Construcción en concreto y mampostería	20	11	87
T	Demolición	4	0	4
X	Escaleras	2	0	2
AA	Espacios confinados en la construcción	1	2	0
CC	Grúas y cabrias en la construcción	2	0	3
	Total	103	50	149

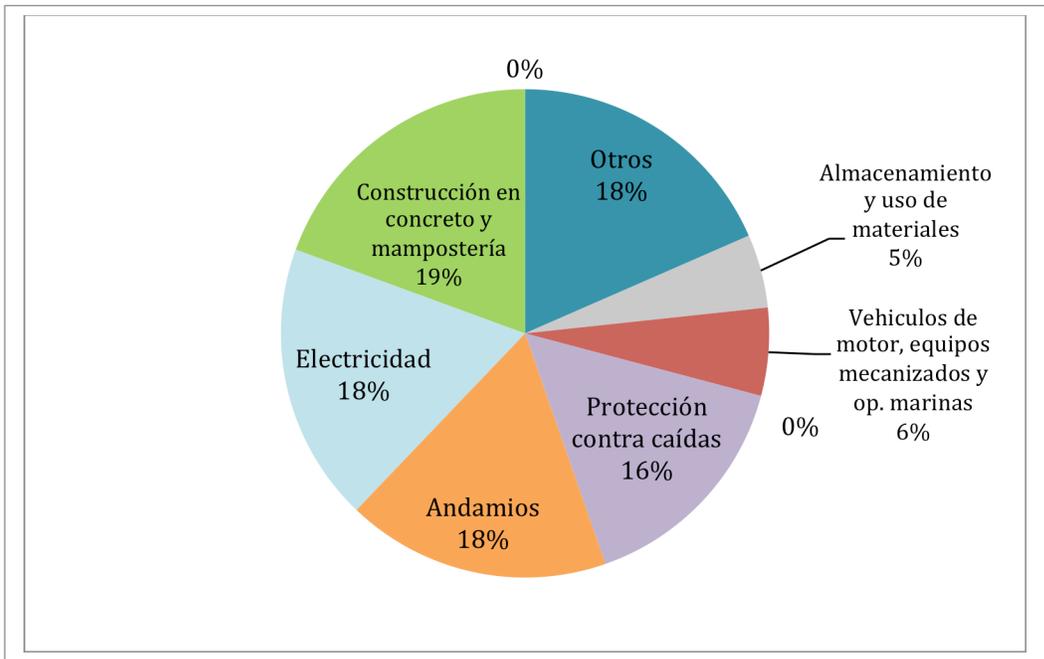


Figura 1. Porcentaje de accidentes por categoría de riesgo

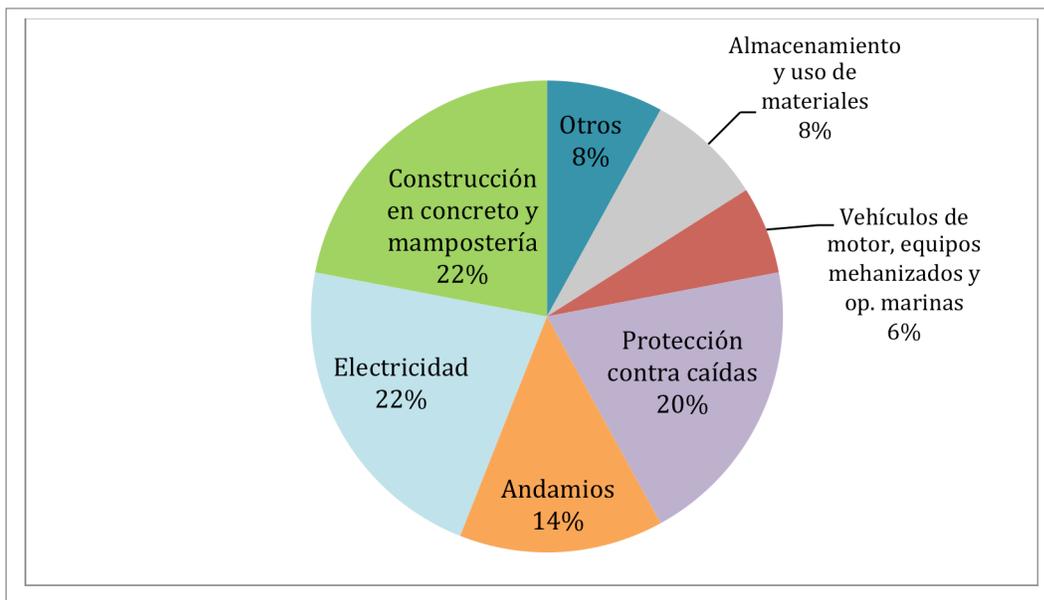


Figura 2. Porcentaje de fallecimientos por categoría de riesgo

Considerando la cantidad total de trabajadores afectados, la Figura 3 muestra los porcentajes de los diversos tipos de lesiones sufridas como consecuencia de los accidentes.

Los trabajadores afectados también se clasificaron de acuerdo al tipo de ocupación que estaban realizando al ocurrir el accidente. La Figura 4 presenta los porcentajes de cada categoría de trabajo. En particular, dos de los trabajadores afectados por los accidentes eran ingenieros civiles (supervisores de obra); uno de ellos fue golpeado por un cargador frontal y el otro murió al ser alcanzado por un

rayo mientras usaba un teléfono celular en condiciones atmosféricas adversas.

En el caso de los trabajadores que fallecieron en los accidentes, se obtuvo su distribución por edad. La Figura 5 muestra el histograma de frecuencias de las edades de 50 trabajadores que fallecieron en los 45 accidentes que tuvieron un resultado fatal. Esta figura incluye además un gráfico de distribución normal correspondiente a los datos. El promedio de edad de este grupo de trabajadores era de 34,7 años y la desviación estándar era de 12,5 años.

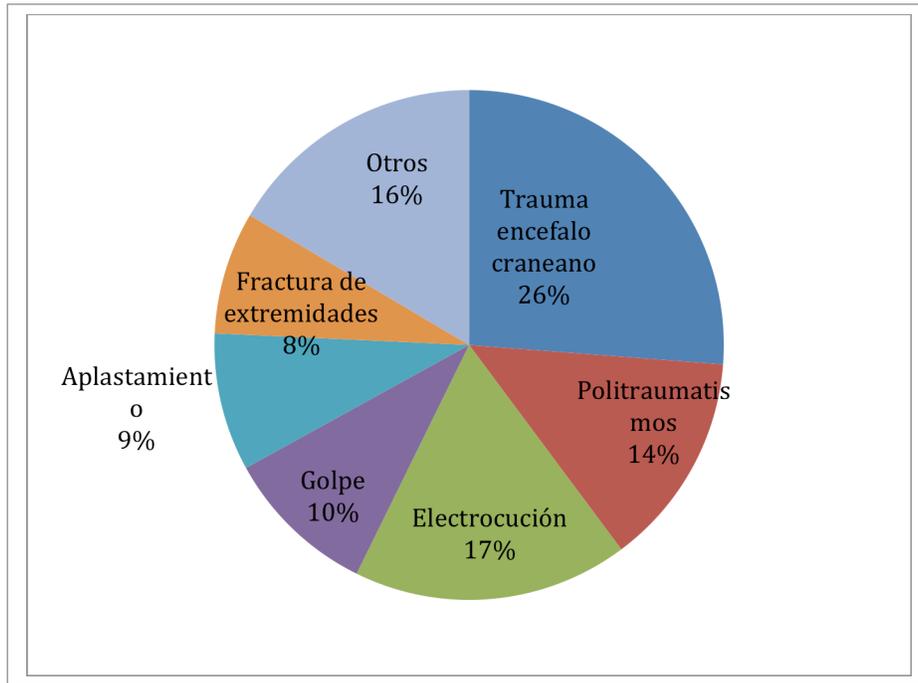


Figura 3. Porcentaje de cada tipo de lesión sufrida por los trabajadores afectados en los accidentes

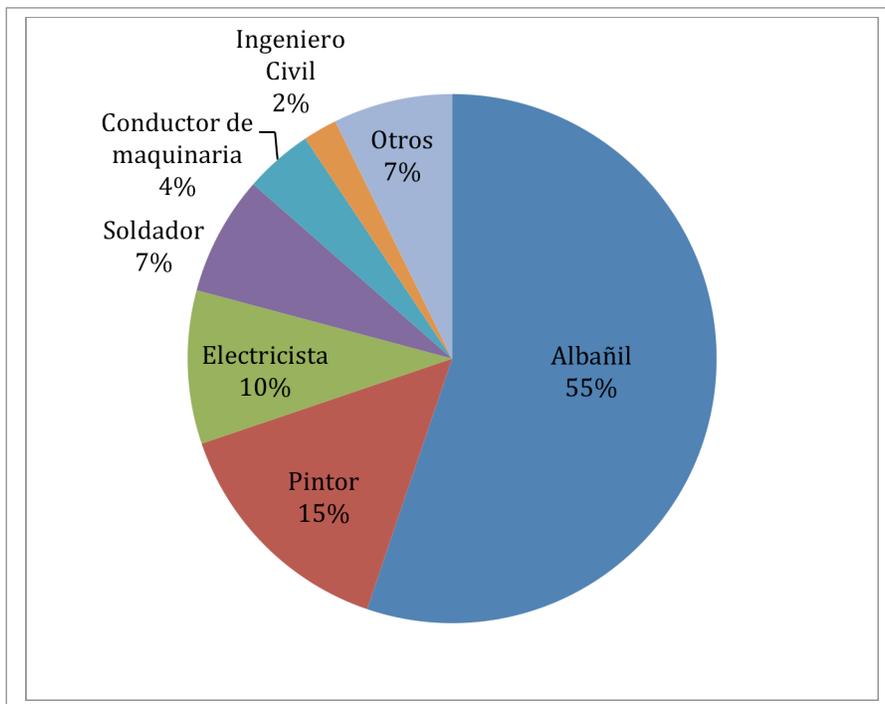


Figura 4. Porcentaje de cada tipo de ocupación de los trabajadores afectados por los accidentes

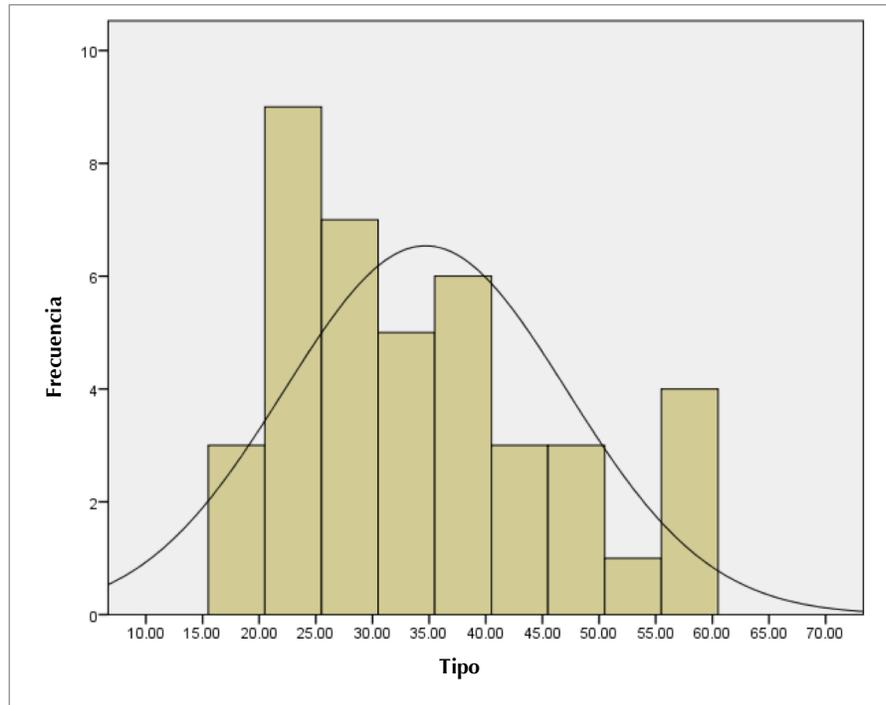


Figura 5. Distribución por edad de las personas fallecidas en los accidentes

4. Discusión

4.1 Construcción pública versus construcción privada

El porcentaje –en valor- de la construcción pública en México es casi equivalente a la de la construcción privada (INEGI, 2012), sin embargo, en este estudio, se observó una incidencia de accidentes casi tres veces mayor en las obras privadas en comparación con la construcción pública. Inicialmente, se podría suponer que los organismos gubernamentales estarían realizando una gestión más adecuada en la prevención de riesgos; sin embargo, es importante considerar que solamente se estudiaron proyectos de edificación, que son mayormente de naturaleza privada, en cambio las obras públicas, en general, corresponden a infraestructura (transporte, electricidad, agua, combustibles, etc.).

Según los datos de este estudio, cada 3,6 meses, ocurre un accidente en las construcciones públicas. Tres de estas construcciones fueron clasificadas como de tamaño medio o grande (un hospital, un museo y un centro de convenciones) y, de acuerdo a la norma mexicana NOM-031-STPS-2011, los promotores del proyecto tenían la obligación de proveer de sistemas de seguridad y salud; sin embargo, 4 accidentes ocurrieron en esas tres obras de construcción, donde 4 trabajadores perdieron sus vidas. A la luz de estos incidentes, es difícil aceptar que existe un manejo aceptable de la prevención de riesgos en las construcciones públicas. Esta afirmación es coherente con la publicada por Solís et al. (2014) en un estudio sobre la prevención de riesgos en los proyectos públicos de construcción en la misma región de México.

4.2 Riesgos en el transporte al lugar de la obra

En promedio, cada 16,7 meses, un vehículo que transporta trabajadores de la construcción hacia su lugar de trabajo se ve envuelto en un accidente, afectando a unas 13 personas por incidente. Normalmente, los albañiles en Yucatán viven en pueblos rurales cercanos a la capital del estado y, por lo tanto, son transportados a diario a los lugares de construcción. Estos trabajadores, en general, utilizan furgones con muchos años de uso, que les proveen transporte a bajo costo; en otros casos, los trabajadores son transportados en la plataforma abierta de camiones o camionetas, haciendo que su transporte sea aún más riesgoso.

En México, como en muchas otras partes del mundo, las lesiones sufridas por los trabajadores durante su transporte al lugar de trabajo se consideran como accidentes laborales (Federal Labour Law, 2016). Bajo este esquema, el trabajador tendría el derecho a recibir atención médica, hospitalización, prótesis, rehabilitación y beneficios en efectivo; sin embargo, en la realidad menos de un quinto de los trabajadores de la construcción tiene acceso a la seguridad social (INEGI, 2012). Tomando en cuenta todo lo mencionado anteriormente, el transporte hacia los lugares de trabajo en esta región debe ser considerado como un riesgo importante para los trabajadores.

4.3 Riesgos principales

Los cuatros mayores riesgos, desde el punto de vista de su incidencia y de su severidad son los siguientes:

- Electricidad – Causó el 18% de los accidentes, con un 22% de fallecimientos y el 10% del número total de los trabajadores afectados. En el 42% de los casos, el accidente ocurrió porque los electricistas trabajaban sin equipo de protección y sin otros requisitos generales; y en el 58% de los casos, trabajadores con otras ocupaciones entraron en contacto con conductores eléctricos, ya sea directa o indirectamente, en particular con líneas aéreas no aisladas.
- Andamios – Causó el 18% de los accidentes, con un 14% de fallecimientos y el 13% de la cantidad total de los trabajadores afectados. La mitad de los accidentes fueron causados por partes desacopladas de los andamios, haciendo que colapsaran; en la otra mitad, el trabajador resbaló o perdió el equilibrio y cayó del andamio. Estos incidentes demuestran que en ninguno de los casos se cumplió con la normativa.
- Protección contra caídas – Causó el 16% de los accidentes, con un 20% de fallecimientos y el 8% de la cantidad total de los trabajadores afectados. Todos los casos de los trabajadores afectados que cayeron desde distinto nivel se analizan en la próxima sección.
- Construcción en concreto y mampostería - Causó 19% de los accidentes, con un 22% de fallecimientos y el 49% de la cantidad total de los trabajadores afectados. Es importante señalar que este riesgo causó casi la mitad de número total de los trabajadores afectados; debido principalmente al hecho de que en 13 de los accidentes estudiados (13%) los techos colapsaron, ya sea mientras se vertía el concreto o en los días siguientes. Esto significa que no solo se debe considerar una deficiencia en la gestión de la prevención de riesgos sino que también una deficiencia en las técnicas (falta de diseño y/o de supervisión de los sistemas de apuntalamiento), dando como resultado un número significativo de accidentes y de trabajadores afectados. Según Sawacha et al. (1999), el factor técnico es uno de los siete factores que puede influir en la seguridad en las obras de construcción. Los demás factores informados son: histórico,

económico, psicológico, de procedimiento, organizacional y entorno laboral.

La suma de los datos relacionados con estos cuatro riesgos principales muestra que, en conjunto, provocaron el 71% de los accidentes, el 78% de los fallecimientos y el 80% del número total de trabajadores afectados.

Solí y Arcudia (2013) también informaron una gran cantidad de accidentes en esta región, causados por el colapso de techos y electrocución de trabajadores. La literatura internacional sobre seguridad y salud ocupacional en la construcción (ELCOSH, 2017) informa que los cuatro mayores peligros en la construcción son las caídas, electrocución, traumatismos al ser golpeados por objetos y situaciones donde el trabajador queda atrapado (entre equipos, materiales o suelo).

4.4 Caída desde distinto nivel

En 46 accidentes de los 103 estudiados (45%) los trabajadores afectados cayeron desde un distinto nivel; un total de 80 trabajadores afectados sufrieron este tipo de percance. La Tabla 6 muestra los diferentes tipos de ocupaciones de estos trabajadores, así como los tipos de riesgos principales que causaron el accidente, como fueron clasificados en la Tabla 5. Lo anterior demuestra que casi la mitad de los accidentes y la mitad de los trabajadores afectados se podría haber evitado con un manejo adecuado de la prevención de riesgos para las caídas desde techos, andamios y escaleras.

Se pueden reconocer cuatro tipos de sistemas de protección contra caídas (Nelson y Asociados, 2017):

- Barandas y pasamanos – Retención pasiva que permite al usuario trabajar o transitar entre ubicaciones protegido por las barandas/pasamanos.
- Sistema anticaídas – Un sistema anticaídas permite una caída libre, pero evita que el trabajador se golpee contra el suelo o contra un objeto que se encuentre más abajo, limita la cantidad de fuerzas de la caída.
- Suspensión – Los sistemas de suspensión están diseñados para hacer descender y soportar al trabajador permitiéndole tener sus manos libres para trabajar.
- Posicionamiento/Restricción.- Un sistema de restricción de caídas es un sistema de restricción del trayecto que detiene al trabajador antes de que alcance el borde. Un sistema de posicionamiento es un sistema que permite al trabajador inclinarse hacia atrás y tener las manos libres para trabajar.

Tabla 6. Ocupación y categoría de riesgo de los trabajadores afectados que cayeron desde distinto nivel

Categoría de riesgo	Albañil	Pintor	Electricista	Soldador	Otros	Total
Construcción en concreto y mampostería	38	0	0	0	0	38
Andamios	13	3	0	1	1	18
Protección contra caídas	9	2	0	3	2	16
Electricidad	1	2	1	1	0	5
Escaleras	0	2	0	0	0	2
Equipo de protección personal y salvavidas	0	0	1	0	0	1
Total	61	9	2	5	3	80

4.5 Albañiles

Gran parte de las horas usadas en la construcción de una edificación corresponden a los albañiles, haciendo que su ocupación sea la más susceptible de sufrir accidentes. En este estudio, el 54% de los trabajadores fallecidos tenía esta ocupación, el 55% del total de trabajadores afectados y el 76% de aquellos que cayeron desde distinto nivel.

Los albañiles sufrieron 55 accidentes (53% del total), que fueron clasificados como se presentan en la Tabla 7, de acuerdo a la OSHA Parte 1926. Las 6 principales categorías de riesgos contenidas en esta tabla pueden reagruparse en los cuatro mayores riesgos en los trabajos de construcción, mencionados anteriormente (ELCOSH, 2017).

4.6 Principales tipos de lesiones

El cincuenta y siete por ciento de las lesiones sufridas por los trabajadores se concentran en tres categorías: trauma encefalocráneo (26%), politraumatismos (14%) y electrocución (17%). Las primeras dos categorías, con escasas excepciones, corresponden a accidentes en los que el trabajador cae desde distinto nivel. En los EE.UU., se ha informado que 2.210 trabajadores de la construcción fallecieron a causa de lesiones cerebrales traumáticas entre el 2003 y 2010; una tasa de 2,6 por cada 100.000 trabajadores. Estas muertes representaron el 25% de todos los fallecimientos en la construcción (Konda, 2016). El mismo estudio informa que los trabajadores en empresas constructoras pequeñas (con menos de 20 empleados) tenían 2,5 veces más posibilidades de morir por lesiones cerebrales traumáticas que los de empresas constructoras de mayor tamaño. La mayoría de los accidentes informados en este trabajo corresponden a construcciones pequeñas, ejecutadas por empresas constructoras pequeñas.

La electrocución ocurrió en casi las mismas proporciones en el grupo de trabajadores con ocupación de electricista que en el grupo con otras ocupaciones (principalmente albañiles, pintores y soldadores). McCann *et al.* (2003) sugieren la necesidad de adoptar una norma de bloqueo/desconexión para la construcción y capacitación para los trabajadores no eléctricos basada en la seguridad eléctrica.

Las muertes por electrocución también han sido informadas como uno de los principales problemas en los trabajos de construcción. Se identificaron más de 2.000 muertes por electrocución entre los trabajadores de la construcción en los EE.UU. en una década; la mayor tasa promedio anual de mortalidad, de 2,5 por cada 100.000 individuos. Casi el 40% de las 5.083 electrocuciones fatales

de todas las industrias sumadas, ocurrió en la construcción, y el 80% fue asociado con las líneas de cableado industrial, aparatos eléctricos y líneas de transmisión. Las electrocuciones ocupaban el segundo lugar entre las causas de muerte de los trabajadores de la construcción (Ore y Casini, 1996).

4.7 Equipos de protección personal

En este estudio, solamente un accidente clasificó en la categoría de riesgo Equipos de protección personal y salvavidas (OSHA, Parte 1926, subparte E). En ese accidente, un electricista cayó desde un poste debido a la colocación inadecuada de su arnés de seguridad. Sin embargo, era evidente que la mayoría de los accidentes podría haberse evitado o podrían haber sido menos graves si los trabajadores hubieran usado el equipo de protección personal adecuado, especialmente en las caídas desde distinto nivel y peligros de tipo eléctrico.

Queda claro que el primer objetivo debe ser proteger a los trabajadores contra las caídas desde los andamios y la electrocución usando medidas preventivas colectivas y requisitos generales, con el posterior uso de equipos de protección personal como apoyo. Este fue el criterio usado en este estudio para no atribuir otros accidentes al peligro contenido en la subparte E, a pesar de que, en general, se observó la ausencia de equipos de protección personal.

4.8 Matriz de evaluación de riesgos

De acuerdo al criterio de incidencia y severidad, la Tabla 6 presenta una matriz de evaluación de riesgos, basada en los resultados presentados en las Figuras 1 y 2. Los criterios de clasificación fueron extraídos del Código de Evaluación de Riesgos (Risk Evaluation Code, RAC) elaborado por la Fuerza Aérea de los EE.UU. (AFI, 2015). Los primeros cuatro riesgos de la matriz señalaban una alta probabilidad de ocurrencia y alta severidad y, por lo tanto, fueron clasificados como peligro inminente; los dos riesgos subsiguientes de la matriz mostraban mediana probabilidad de ocurrencia y alta severidad y, en consecuencia, fueron clasificados como riesgos graves; el riesgo de transporte al lugar de trabajo también fue incluido al final de la matriz, y fue clasificado como de peligro inminente. Estos 6 tipos de riesgos representan condiciones o prácticas con un cierto nivel de peligro que razonablemente podría esperarse que causaran la muerte o daños físicos graves de inmediato. Por lo tanto, las empresas, sindicatos y organismos gubernamentales

Tabla 7. Matriz de evaluación de peligros de los seis peligros más importantes observados

Categoría de riesgo	Accidentes
Construcción en concreto y mampostería	19
Andamios	13
Protección contra caídas	9
Electricidad	4
Manejo, almacenado, uso y disposición de materiales	3
Demolición	3
Otros	4
Total	55



Tabla 8. Accidentes sufridos por los albañiles, según las categorías de riesgo de la Parte 1926 de la OSHA

Categoría de riesgos	Probabilidad de percances	Severidad del peligro	Clasificación
Construcción en concreto y mampostería	Alta	Alta	Peligro inminente
Electricidad	Alta	Alta	Peligro inminente
Protección contra caídas	Alta	Alta	Peligro inminente
Andamios	Alta	Alta	Peligro inminente
Vehículos de motor, equipo mecanizado y operaciones marítimas	Media	Alta	Grave
Manejo, almacenado, uso y disposición de materiales	Media	Alta	Grave
Transporte al lugar de trabajo	Alta	Alta	Peligro inminente

5. Epílogo

“El aspecto más trágico es que una gran mayoría de los accidentes, enfermedades y muertes podrían haberse prevenido con medidas de manejo adecuadas. Es un asunto de respeto por la dignidad del ser humano a través del respeto por la dignidad del trabajo; un asunto que consiste en

crear políticas que tengan en cuenta la importancia primordial del trabajo de las personas.”

Juan Somavia

Director General de la Organización Internacional del Trabajo, 1999-2012

6. References

- AFI (2015)**, The US Air Force Mishap Prevention Program (91-202). Secretary of the Air Force (USA). Retrieved March 19 2017 from http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_se/publication/af91-202/af91-202.pdf.
- Attwood D., Khan F. and Veitch B. (2006)**, Occupational accident models –Where have we been and where are we going?. *Journal of Loss Prevention in Process Industries*, Vol. 19 (6), 664-682. DOI: 10.1016/j.jlp.2006.02.001.
- BLS (2015)**, Census of fatal occupational injuries (CFOI). Bureau of Labor Statistics. Retrieved March 19 2017 from <https://www.bls.gov/iif/oshcfoi1.htm>.
- ELCOSH (2017)**, Los cuatro grandes peligros de la construcción. Electronic Library of Construction Safety & Health, Hispanic Contractors Association. Retrieved March 19 2017 from <http://elcosh.org/document/2284/d001049/Los%2BCuatro%2BGrandes%2BPeligros%2Ben%2Bla%2BConstrucci%25C3%25B3n%253A%2BPeligros%2Bde%2BQuedar%2BAtrapado.html>.
- Fang D., Chen Y. and Wong L. (2006)**, Safety climate in construction industry: A case study. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 132 (6), 573-584. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2006\)132:6\(573\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:6(573)).
- ILO (1998)**, Resolutions Concerning statistics of occupational injuries. Sixteenth International Conference of Labour Statisticians, Geneva, 6-15 October 1998. <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/16thicls/reconf.pdf>.
- INEGI (2012)**, Estadísticas a propósito de la industria de la construcción. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Retrieved March 19 2017 from http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/economico/a_proposi_de/Construccion.pdf.
- ISTAS (2014)**, Salud laboral. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, España. Retrieved March 19 2017 from <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=1233>.
- Konda S. (2016)**, Traumatic brain injuries in construction. Center for Disease Control and Prevention. Retrieved March 19 2017 from <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2016/03/21/constructiontbi/>.
- Ley Federal del Trabajo (2016)**, Poder Legislativo, México. http://www.diputados.gob.mx/LevesBiblio/pdf/125_120615.pdf.
- McCann M., Hunting K., Chowdhury R. and Welch L. (2003)**, Causes of electrical deaths and injuries among construction workers. *Journal of Occupational Medicine Forum*, Vol. 43 (4), 398-406. DOI: 10.1002/ajim.10198.
- Nelson and Associates (2017)**, Falls from elevation and the five types of fall protection systems. Nelson & Associates Safety Engineering. Retrieved March 19 2017 from <http://www.hazardcontrol.com/print.php?fs=falls&p=falls-from-elevation>.
- Ore T. and Casini V. (1996)**, Electrical fatalities among U.S. construction workers. *Journal of Occupational Medicine Forum*, Vol. 38 (6), 587-592. DOI: 10.1097/00043764-199606000-00009.
- OSHA (1987)**, Safety and Health Regulations for Construction Standard number 1926. Occupational Safety and Health Administration. Washington (USA). https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=STANDARDS&p_toc_level=1&p_keyvalue=Construction.
- Sawacha E., Naoum S. and Fong D. (1999)**, Factors affecting safety performance on construction sites. *International Journal of Projects Management*, Vol. 17 (5), 309-3015. DOI: 10.1016/S0263-7863(98)00042-8
- Solís R., Arcudia C. and Campos C. (2006)**, Seguridad y salud en la construcción masiva de vivienda en México: caso de estudio. *Ingeniería y Universidad*, Pontificia Universidad Javeriana, 10 (2), 209-222. <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/iyu/article/download/919/518>.
- Solís R. and Sosa A. (2013)**, Gestión de riesgos de seguridad y salud en trabajos de construcción. *Revista Educación en Ingeniería*, ACOFI, Vol. 132 (8), 161-175. <https://www.educacioningenieria.org/index.php/edi/article/view/304>.
- Solís R., and Arcudia C. (2013)**, Construction Related Accidents in the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, Vol. 27, 155-162. doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000300.
- Solís R., González J. and Ayora E. (2014)**, Workplace Risk Prevention in Public Building Projects in Mexico. *Journal of Building Construction and Planning Research*, Vol. 2(04), 217-226. DOI: 10.4236/jbcr.2014.24020.
- Solís R. and Franco R. (2014)**, Construction workers' perceptions of safety practices: A case study in Mexico. *Journal of Building Construction and Planning Research*, Vol 2 (1), 1-11. DOI: 10.4236/jbcr.2014.21001.
- STPS (2011)**, Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (México). <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-031.pdf>.
- Weeks J. (1998)**, Health and safety hazards in the construction industry. ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 4th Edition, Geneva. <http://www.ilocos.org/documents/chpt93e.htm>.