

FICHAS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DEL INVASSAT

FIA64

Accidente grave de un trabajador por colapso del encofrado de una losa de hormigón armado



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



FIA-266402

FICHAS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DEL INVASSAT

Accidente grave de un trabajador por colapso del encofrado de una losa de hormigón armado

FIA64



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

DATOS DEL ACCIDENTE

DATO	CÓDIGO								TEXTO
ACTIVIDAD ECONÓMICA (CNAE)	4		1					2	Construcción de edificios
ACTIVIDAD FÍSICA ESPECÍFICA	4			6					Verter, introducir líquidos, llenar, regar, pulverizar, vaciar, achicar
DESVIACIÓN	3			4					Caída, derrumbamiento del agente material – sobre el que está el trabajador que cae
FORMA (CONTACTO, MODALIDAD DE LA LESIÓN)	3			1					Golpe sobre o contra resultado de una caída del trabajador
AGENTE MATERIAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA	0	2	0	4	0	2	0	0	Encofrados
AGENTE MATERIAL DE LA DESVIACIÓN	0	2	0	4	0	2	0	0	Encofrados
AGENTE MATERIAL CAUSANTE DE LA LESIÓN	0	1	0	2	0	1	0	0	Superficies en general

1

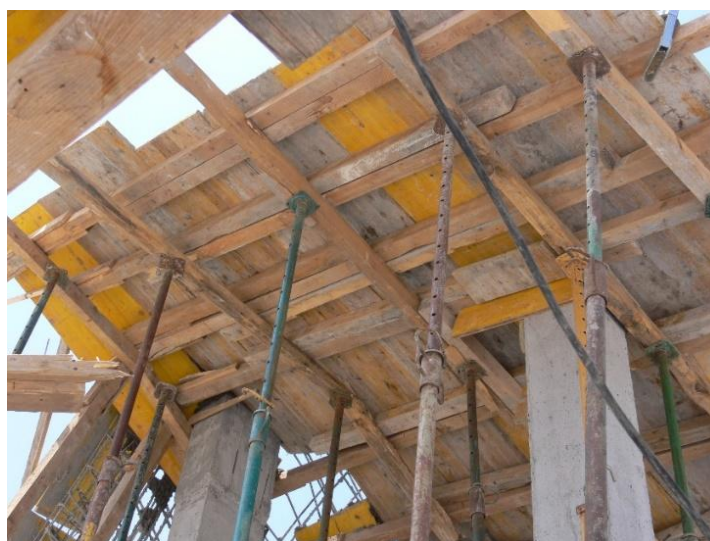
DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Se realizaba la construcción de la estructura de hormigón armado de una vivienda unifamiliar y concretamente, se estaba hormigonando la losa inclinada que formaba la cubierta de dicha vivienda. Estos trabajos eran realizados por tres trabajadores.

El encofrado de la losa armada que formaría la cubierta inclinada de la vivienda estaba

formado por un entramado de listones de madera (sopandas) sustentados por puntales telescópicos metálicos regulables para una altura de trabajo de 3 metros aproximadamente. Sobre los listones de madera se había formado un entablado con tableros de madera de 2 x 0,5 metros (fotografía 1).



Fotografía 1. Sistema de encofrado soportado por listones de madera que se utilizaba para formar la cubierta inclinada. (INVASSAT)

Tal y como se aprecia en las fotografías, para colocar los puntales en alturas de encofrado superior a los 3 metros se hicieron apilamientos con bloques de hormigón para apoyar sobre ellos los puntales y suplir así su falta de altura (fotografía 2).

Suplementos de bloques realizados sobre el forjado inferior para suplir la falta de altura de los puntales del encofrado de la cubierta.



Fotografía 2. Dos vistas en detalle de la suplementación de los puntales que no llegaban al encofrado. (INVASSAT)

La armadura de la losa la montaron los propios trabajadores sobre el entablado del encofrado.

Los tres trabajadores manifiestan que era la primera vez que hacían un encofrado inclinado, y que el resto de los forjados de la vivienda que se construía eran horizontales, aligerados con

bovedilla de hormigón y con una altura estándar de planta de 2,80 metros (fotografía 3).



Fotografía 3. Encofrado horizontal aligerado con bovedilla del primer forjado, con una altura estándar de 2,80 m. (INVASSAT)

Para el hormigonado de la losa empleaban una bomba de hormigonado que se encontraba situada en la calle, estando situado el operador de dicha bomba sobre el forjado de la primera planta, manejando la misma mediante un mando inalámbrico. Mientras que sobre la armadura de la losa se encontraban los tres trabajadores que vertían el hormigón, lo extendían, vibraban y rasanteaban. Igualmente manifiestan los entrevistados que el proceso de hormigonado de la citada losa comenzó a las 8:00 de la mañana, habiéndose vertido hasta el momento dos cubas de hormigón (unos 15 m³ de hormigón) quedando por verter 1 m³ aproximadamente.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

Los entrevistados manifiestan que mientras realizaban el vertido del hormigón, vibrado y rasanteado, colapsó el encofrado produciéndose el hundimiento de este, así como de la armadura de la losa y del hormigón vertido sobre dicha losa.

Como consecuencia de este colapso, uno de los trabajadores que se encontraba sobre un extremo del encofrado, cayó por el exterior de este al nivel del forjado de planta baja desde una altura aproximada de 8 metros (fotografía 4), sufriendo diversas fracturas en extremidades inferiores y cadera. Mientras que los otros dos trabajadores quedaron retenidos sobre la armadura de la losa, no sufriendo daños (fotografía 5).

4



Fotografía 4. Lugar donde cae el trabajador accidentado desde unos 8 metros de altura. (INVASSAT)

Lado exterior de la estructura por donde cayó el trabajador accidentado hasta la planta baja.

Armatura de la losa sobre la que quedaron retenidos dos trabajadores tras el derrumbe del encofrado.



Fotografía 5. Vista general de la losa armada colapsada durante su hormigonado. (INVASSAT)

En base a las fotografías tomadas tras el accidente (fotografía 6), donde se aprecia el estado en quedó el encofrado de la losa, este tuvo que colapsar al haberse colocado un número insuficiente de puntales y de resistencia característica nominal inferior a la necesaria para el peso propio de la losa armada que se hormigonaba. En este sentido, ni los arquitectos autores del proyecto ni la empresa contratista saben indicar el número de puntales que se habían colocado ni la resistencia nominal de cada uno de ellos.

Además, otra de las causas que podría haber contribuido al colapso del encofrado sería la ausencia de arriostramiento de este que hubiera contrarrestado los esfuerzos laterales debidos a la inclinación del encofrado y que se generaron durante el hormigonado. A este respecto, indican los entrevistados que no habían colocado arriostramiento entre puntales. Por otro lado, también indican que, dado que la altura del apuntalamiento era superior a los 3 m que tenían los puntales empleados, tuvieron que colocar apilamientos de bloques para suplementarlos (fotografía 2).



Detalle de la rotura de puntales empleados en el encofrado de la losa inclinada de la cubierta.



Fotografía 6. Varias vistas del encofrado de la losa tras su colapso. (INVASSAT)

DATOS COMPLEMENTARIOS

El encofrado empleado fue aportado por la empresa contratista y estaba formado por sopandas y portasopandas de madera apoyadas sobre puntales telescópicos metálicos regulables de 3 metros. Sobre este entramado se colocaban tableros de madera de 0,5 x 2 m formando un entablado cuajado sobre el que se montaba la armadura de la losa que formaría la cubierta de la vivienda. La empresa contratista al igual que la dirección facultativa desconocen la resistencia nominal de los puntales empleados.

7

Al ser inclinada la losa de la cubierta, el encofrado también lo era, siendo la altura máxima del mismo de 4,62 m.

La losa que se construía tenía unas dimensiones de 8,25 x 7,84 x 0,25 m y un peso propio de 7,5 KN/m², según indicaciones de los arquitectos autores del proyecto. Las características del hormigón que se vertía eran HA 25 fluido con árido Ø20 y con una densidad de 2400 kg/m³.

Respecto a la ejecución del encofrado, el Código Estructural aprobado por [Real Decreto 470/2021](#), de 29 de junio, en su capítulo 11 Ejecución de estructuras de hormigón, indica en su artículo 48.2 sobre cimbras y apuntalamientos lo siguiente:

En el caso de estructuras de edificación, las cimbras se realizarán preferentemente, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12812, y los apuntalamientos, preferentemente, de acuerdo con lo indicado en las normas UNE-EN 1065, UNE-EN 16031 y UNE 180201, en sus respectivos ámbitos de aplicación. Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales, cuando se transmita carga al terreno o a forjados aligerados y en el caso de que dichos durmientes descansen directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Las cimbras deberán estabilizarse en las dos direcciones para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que pueden producirse durante la ejecución de los forjados, para lo que podrán emplearse cualquiera de los siguientes procedimientos:

- arriostramiento de los puntales en ambas direcciones, por ejemplo, con tubos o abrazaderas, de forma que el apuntalado sea capaz de resistir los mencionados esfuerzos horizontales y, al menos, el 2% de las cargas verticales soportadas contando entre ellas la sobrecarga de construcción, o el 1% de dichas cargas si el sistema de elementos sustentantes empleado está en posesión de un distintivo oficialmente reconocido,
- transmisión de los esfuerzos a pilares o muros, en cuyo caso deberá comprobarse que dichos elementos tienen la capacidad resistente y rigidez suficientes, o
- disposición de torres de cimbra en ambas direcciones a las

distancias adecuadas.

Cuando los forjados tengan un peso propio mayor que 5 kN/m^2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3,5 m, el constructor deberá disponer de un estudio detallado del sistema de apuntalamiento, que deberá ser aprobado por la dirección facultativa.

Para los forjados, las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en los planos de ejecución del forjado.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalamiento con facilidad”.

No existía un estudio detallado de los apuntalados en el proyecto de la estructura que indicara el número de puntales y resistencia nominal de los mismos, así como la forma de colocarlos y arriostrarlos para un encofrado inclinado, ni la empresa contratista había dado indicaciones a los trabajadores para la formación de este encofrado.

La dirección de obra estuvo en la obra el día anterior al accidente para comprobar los recubrimientos de la armadura de la losa, ya que iban a hormigonar al día siguiente, pero no revisó el encofrado ni el apuntalamiento.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

Existía un plan de seguridad y salud para una vivienda unifamiliar aislada con piscina elaborado por la empresa contratista y su correspondiente acta de aprobación por parte del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En el apartado de la fase de montaje y hormigonado de forjados y losas se identifica el riesgo de atrapamiento por o entre objetos y entre las causas, el colapso de la estructura por sobrecargas.

Entre las medidas preventivas a adoptar durante el hormigonado del forjado se indica lo siguiente:

Ante el riesgo catastrófico, está previsto que antes del inicio del vertido de hormigón, el Encargado, revise el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales. Una vez comprobada la idoneidad del encofrado dará la orden de iniciar el hormigonado; además, no está permitido cargar los forjados en los vanos una vez hormigonados y antes de transcurrido el periodo mínimo de

endurecimiento para evitar flechas y hundimientos catastróficos. Frente al riesgo catastrófico, está prohibido verter el contenido del cubo de servicio en un solo punto del forjado a hormigonar; es decir, concentrar cargas de hormigón en un sólo punto para ser extendidas con rastrillos y vibrador. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias”.

Para la seguridad en la utilización de puntales metálicos se indica que “se dispondrán sobre durmientes y clavados en la base y para alturas superiores a 3 m, arriostros con cruces de San Andrés”.

CAUSAS

- Deficiente montaje del encofrado de la losa, con un número insuficiente de puntales para el peso propio de la losa, de altura insuficiente (empleo de apilamiento de bloques de hormigón) y sin arriostros horizontales que contrarrestaran los esfuerzos horizontales generados durante el hormigonado de la losa inclinada.
- No realización del preceptivo estudio de apuntalamiento para un encofrado a más de 3,5 m de altura y para un forjado con un peso propio mayor de 5 kN/m².
- Montaje del encofrado sin la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Colapso del encofrado por la sobrecarga y por los esfuerzos laterales sobre los puntales empleados debidos al peso propio de la losa que se hormigonaba y a la inclinación de esta.
- Impacto del trabajador contra el suelo al caer libremente desde unos 8 m de altura.

MEDIDAS CORRECTORA Y RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

1. Cuando los forjados tengan un peso propio mayor que 5 kN/m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3,5 m, el constructor deberá disponer de un estudio detallado del sistema de apuntalamiento, que deberá ser aprobado por la dirección facultativa ([Real Decreto 470/2021](#), de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, capítulo 11 Ejecución de estructuras de hormigón, artículo 48.2 Cimbras y apuntalamientos).

2. En el caso de estructuras de edificación, las cimbras se realizarán preferentemente, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12812, y los apuntalamientos, preferentemente, de acuerdo con lo indicado en las normas UNE-EN 1065, UNE-EN 16031 y UNE 180201, en sus respectivos ámbitos de aplicación. Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales, cuando se transmita carga al terreno o a forjados aligerados y en el caso de que dichos durmientes descansen directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Las cimbras deberán estabilizarse en las dos direcciones para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que pueden producirse durante la ejecución de los forjados, para lo que podrán emplearse cualquiera de los siguientes procedimientos (Real Decreto 470/2021, artículo 48.2):

- Arriostramiento de los puntales en ambas direcciones, por ejemplo, con tubos o abrazaderas, de forma que el apuntalado sea capaz de resistir los mencionados esfuerzos horizontales y, al menos, el 2% de las cargas verticales soportadas contando entre ellas la sobrecarga de construcción, o el 1% de dichas cargas si el sistema de elementos sustentantes empleado está en posesión de un distintivo oficialmente reconocido.
 - Transmisión de los esfuerzos a pilares o muros, en cuyo caso deberá comprobarse que dichos elementos tienen la capacidad resistente y rigidez suficientes.
 - Disposición de torres de cimbra en ambas direcciones a las distancias adecuadas.
3. Los puestos de trabajo situados por encima del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
- a. El número de trabajadores que los ocupen.
 - b. Las cargas máximas que pueden soportar y su distribución.
 - c. Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo ([anexo IV, parte C, apartado 1 del Real Decreto 1627/1997](#)).

4. Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente y deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos ([anexo IV, parte C, apartado 11 del Real Decreto 1627/1997](#)).

REFERENCIAS

- España. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (2021). Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. *Boletín Oficial del Estado*, 10.08.2021(190). Recuperado el 6 de marzo de 2026, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/06/29/470>
- España. Ministerio de Presidencia. (1997). Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 25.10.1997(núm. 256). Recuperado el 6 de marzo de 2026, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/10/24/1627/con>
- España. Ministerio de Trabajo y Economía Social. (2023). Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 23.09.2023(núm. 228). Recuperado el 6 de marzo de 2026, de [https://www.boe.es/eli/es/res/2023/09/06/\(2\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2023/09/06/(2))

FICHAS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

12



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball



Para citar este documento:

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball. (2026). *Accidente grave de un trabajador por colapso del encofrado de una losa de hormigón armado*. Burjassot: INVASSAT. <http://www.invassat.gva.es/fia>

La presente ficha, completamente anónima, tiene un fin pedagógico y por ello está basada en sucesos accidentales reales investigados por el personal técnico de este Instituto. No obstante, puede contener elementos o aspectos modificados o adicionales, relacionados con los mismos, que la persona redactora puede haber introducido con el objeto de conseguir una mayor eficacia pedagógica en su difusión. Por otro lado, la ficha no pretende un análisis exhaustivo, sino más bien poner de manifiesto las circunstancias en las que se desenvuelve el suceso accidental, así como las principales causas y medidas preventivas o correctivas a adoptar.

www.invassat.gva.es



**GENERALITAT
VALENCIANA**