

Aingeru Pérez Murillo
Técnico de Prevención. ISPLN
Abril 2021

DOBLE APUNTALAMIENTO: ¡RIESGO DE DESPLOME!



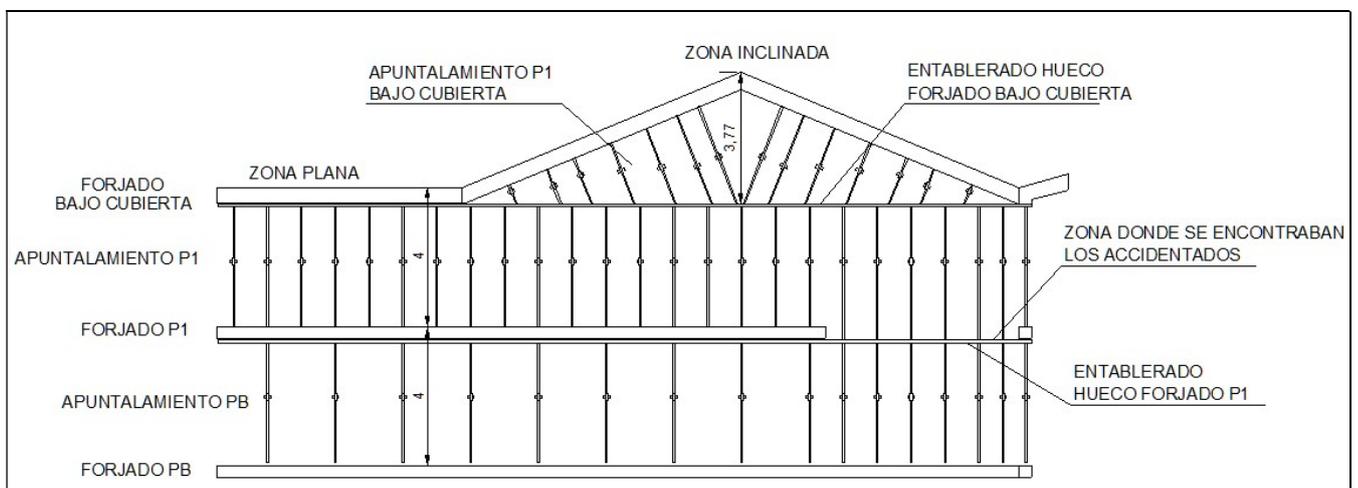
Introducción

El doble apuntalamiento es una técnica constructiva utilizada en las obras de edificación con el propósito de alcanzar la altura necesaria del encofrado para la ejecución de los forjados, cuando dicha altura es superior a la que otorgan los puntales estándar. Consiste en colocar un segundo nivel de puntales sobre los puntales inferiores situando entre ellos tablas, fondillos o tableros de encofrar.

Este sistema no está diseñado ni calculado para soportar esfuerzos horizontales, como los que se originan al hormigonar.

Como consecuencia, es habitual que se produzca el desplome del conjunto, causando, además de las importantes pérdidas económicas, graves daños a la salud de los trabajadores e incluso la muerte.

Por este motivo, está prohibida la ejecución de dobles apuntalamientos para alcanzar alturas superiores a los puntales existentes en el mercado. La solución alternativa disponible y segura es el montaje de cimbras u otros sistemas alternativos constructivos.



Esquema de un triple apuntalamiento en una obra que se desplomó

Usos habituales:

- Edificios de diseños singulares:
 - Grandes huecos en los forjados.
 - Alturas elevadas entre forjados.
 - Cambios de formas en planta de forjados superiores.
- Ejecución de forjados de cubierta o rampas de garaje con planos inclinados.

Legislación relacionada:

- Laboral, establecen medidas de seguridad y salud en el trabajo:
 - 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 y su guía técnica.
 - Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Técnica, establece las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón:
 - Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”.

Otros documentos de interés

- Nota Técnica de Prevención 719 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo sobre los puntales telescópicos de acero.

Seguridad en las Obras de Construcción

Seguridad en estructuras con carácter general.
(Extracto del RD 1627/1997 y de su guía técnica):

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables. 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. Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.



Para garantizar que cualquier encofrado cumple lo establecido en la normativa, debe darse al menos uno de los siguientes supuestos:

- Que se ejecuten de acuerdo con lo definido y calculado en el **proyecto de ejecución**, siguiendo el proceso de montaje y mantenimiento previamente establecido.
- Que se empleen productos certificados, normalizados o amparados por un documento de idoneidad técnica, siempre que se instalen y mantengan de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Que estén avalados por una **nota de cálculo elaborada por técnico competente** en la que se incluyan las instrucciones de montaje y mantenimiento.

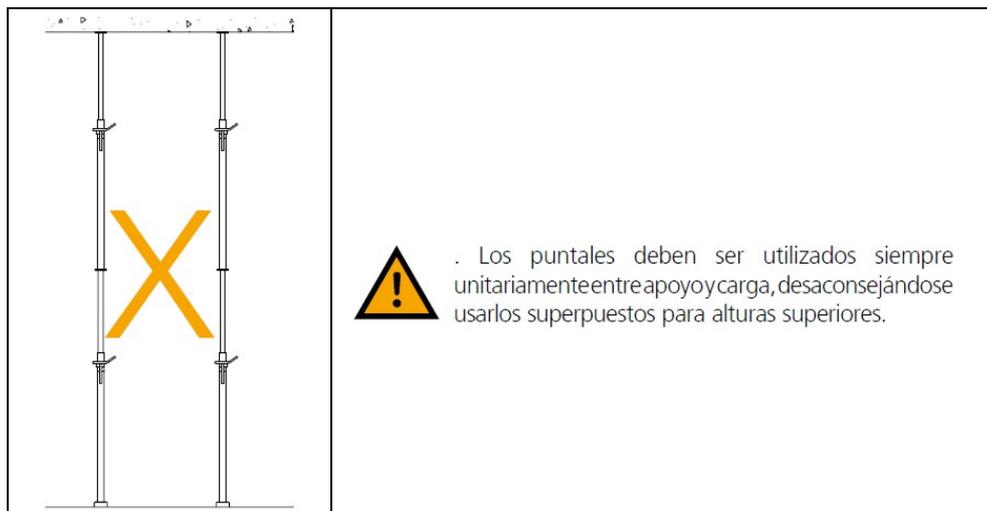
Utilización por los trabajadores de equipos de trabajo

(Extracto del RD 1215/1997)

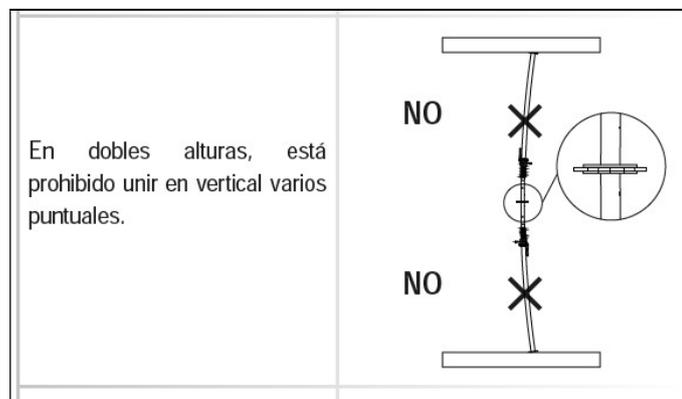
Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores. No deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Los equipos de trabajo sólo podrán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.”

Como norma general, los fabricantes de los puntales prohíben el doble apuntalamiento, indicándolo de manera expresa en sus manuales. También, algunos manuales hacen referencia a la Nota Técnica de Prevención 719 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo sobre los puntales telescópicos de acero, que prohíbe explícitamente esta técnica.

Como ejemplos:



(Imagen cedida por Ulma)



(Imagen cedida por Alsina)

Seguridad en la ejecución de forjados y otros elementos de hormigón estructural

El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”, determina las condiciones y requisitos que se deben cumplir en la realización de estructuras y elementos de hormigón estructural. El art. 68.2. Cimbras y apuntalamientos, de dicha instrucción, establece que, antes de su empleo en la obra, el constructor deberá disponer de un **proyecto de la cimbra** en el que, al menos, se contemplen los siguientes aspectos:

- Justificación de su seguridad, así como los límites de las deformaciones de la misma antes y después del hormigonado.
- Planos que definan completamente la cimbra y sus elementos, y
- Pliego de prescripciones que indique las características que deben cumplir, en su caso, los perfiles metálicos, los tubos, las grapas, los elementos auxiliares y cualquier otro elemento que forme parte de la cimbra.

El Constructor deberá disponer, también, de un **procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento**, en el que se especifiquen los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflechas, carga, desenclavamiento y desmantelamiento. Se comprobará que, en el caso que fuera preciso, existe un procedimiento escrito para la colocación del hormigón, de forma que se logre limitar las flechas y los asentamientos.

Por otro lado, la Dirección Facultativa dispondrá de un **certificado, facilitado por el Constructor y firmado por persona física**, en el que se garantice que los elementos empleados realmente en la construcción de la cimbra cumplen las especificaciones definidas en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares de su proyecto.

Asimismo, en el caso de estructuras de edificación, entre otras medidas, dispone que:

- Las cimbras se realizarán preferentemente, de acuerdo con lo indicado en EN 12812.
- Se dispondrá de durmientes de reparto para el apoyo de los puntales, garantizando que no penetrarán en el terreno sobre el que apoyan.
- Las cimbras se estabilizarán en las dos direcciones para que el apuntalamiento sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales, para lo que podrán emplearse cualquiera de los siguientes procedimientos:
 - Arriostramiento.
 - Transmisión de los esfuerzos a pilares o muros.
 - Disposición de torres de cimbra en ambas direcciones.



Finalmente, añade que: **“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, se realizará un estudio detallado de los apuntalamientos, que deberá figurar en el proyecto de la estructura”.**

Otras condiciones de riesgo

Esta técnica del doble apuntalamiento se ve agravada por otros factores que hacen que la inestabilidad sea, si cabe, aún mayor:

- Apoyos de los puntales sobre terrenos inestables.
- Puntales mal aplomados, no manteniendo la verticalidad.
- Bases de apoyos de los puntales en mal estado y sin clavar.
- Mezcla de puntales de distintas marcas y modelos.
- Mantenimiento inadecuado de los puntales (corrosiones, abolladuras...).
- Falta de elementos de los puntales (pasadores,...) y sustitución de éstos por varillas de hierro corrugado, etc.
- Falta de control y verificación por técnico competente antes del hormigonado del conjunto apuntalamiento-encofrado.

Conclusiones

La técnica del doble apuntalamiento es una técnica con un elevado riesgo de desplome asociado a estas estructuras. Para prevenir este riesgo se deben adoptar las siguientes medidas técnicas y preventivas:

- No utilización de la técnica de doble apuntalamiento ya que está prohibida. En su caso, utilizar cimbras u otros sistemas alternativos constructivos.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Se deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento para la realización de este tipo de encofrados, que por sus características especiales de altura así lo requieran, conforme a lo estipulado en la "Instrucción del hormigón estructural EHE-08", la cual establece que, para estos encofrados, se debe realizar un estudio técnico específico, que debe ser incorporado al proyecto de obra.
- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Manual de Instrucciones del fabricante del sistema de encofrado y de los puntales, y en todas las disposiciones que en materia preventiva dispongan medidas para proteger la seguridad y salud del personal trabajador.
- El Plan de Seguridad y Salud de la obra deberá contener los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse, identificando los riesgos laborales que puedan ser evitados e indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello. A su vez identificará los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Legislación

- Legislación nacional
 - Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
 - RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - RD 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)".
- Normas nacionales
 - UNE-EN 1065:1999. Puntales telescópicos regulables de acero. Especificaciones del producto, diseño y evaluación por cálculos y ensayos.
 - UNE-EN 12812:2008. Cimbras. Requisitos de comportamiento y diseño general.
 - UNE 180201:2016. Encofrados. Diseño general, requisitos de comportamiento y unificaciones.