

## JORNADA TÉCNICA: ESTUDIO DETALLADO DEL APUNTALAMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE FORJADOS DE HORMIGÓN ARMADO

**PONENTE: Javier Castillo Rayo**

Ingeniero de Caminos, canales y puertos.  
Director de Proyectos en INDE-K



Retransmisión en directo  
¡Síguela por internet!

ORGANIZA



Colegio Oficial de la  
Arquitectura Técnica de Málaga



COLABORA

FORMACIÓN PARA  
ARQUITECTURA TÉCNICA



## Introducción

La obligación de disponer de un estudio de apuntalamiento viene recogida en el **Código Estructural**, en su artículo 48.2 “Cimbras y apuntalamiento”, donde se establece que:

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

Esta jornada está orientada a comprender cómo se define, justifica e interpreta un estudio detallado de apuntalamiento en la ejecución de forjados de hormigón armado, abordando los sistemas constructivos habituales, la transmisión de cargas entre forjados y puntales, y los puntos críticos de ejecución que pueden comprometer la seguridad en obra.

## Objetivos

- Comprender qué es un estudio detallado de apuntalamiento y cuándo resulta exigible.
- Identificar la información de partida necesaria para su correcta elaboración.
- Entender los sistemas constructivos habituales y las distintas fases de ejecución de forjados consecutivos.
- Analizar cómo se produce la transmisión de cargas entre forjados y puntales durante el proceso constructivo.
- Interpretar un estudio real de apuntalamiento desde el punto de vista del técnico de obra, calculista o dirección facultativa.
- Reconocer situaciones críticas de ejecución y desmontar criterios erróneos frecuentemente asumidos en obra.

## Metodología

El curso se impartirá **por videoconferencia en directo y presencial en la sede colegial de Málaga**, no garantizándose la cesión de las grabaciones.

## Programa

### 1. Introducción

- Qué es un estudio de apuntalamiento.
- Normativa aplicable.
- Cuando es obligatorio un estudio detallado.
- Datos necesarios para realizar un estudio detallado.
- Qué debe definir un estudio detallado de apuntalamiento.
- Complejidad de la realización de estudios de apuntalamiento.

### 2. Conceptos previos

- Fase de encofrado y fase de apeo.
- Sistemas constructivos: [1+0], [1+1] y [1+2].
- Operaciones constructivas: [E] Encofrado – [C] Clareado – [D] Descimbrado – [R] Recimbrado.
- Evolución del hormigón.
- Plazos de clareado, descimbrado y recimbrado.
- Cargas de diseño y cargas de ejecución.
- Resistencia crítica del forjado durante la ejecución.

### 3. Transmisión de cargas en la ejecución de forjados consecutivos

- Introducción.
- Reparto de cargas entre forjados y puntales. Coeficientes de reparto.
- Modelos teóricos de cálculo e hipótesis de partida.
- Análisis del coeficiente de reparto según el modelo de Moragues para el sistema [1+2].

### 4. Caso práctico: análisis y comprensión de un estudio detallado de apuntalamiento [encofrado + estructura]

- Lectura e interpretación del documento.
- Identificación de los datos de partida.
- Análisis del sistema constructivo adoptado.
- Revisión de comprobaciones, hipótesis y plazos definidos.
- Criterios de validez y limitaciones del estudio.

### 5. Aplicación VERSATECH

- Aplicación para móviles para realizar estudios previos de apuntalamiento.
- Casos de uso y limitaciones.

### 6. Puntos críticos y criterios erróneos en la ejecución

- Criterios de especial precaución en la ejecución de forjados consecutivos.
- Relación entre el peso propio de los forjados superiores e inferiores.
- Importancia del ratio de puntales en fase de apeo.
- Elección del sistema constructivo: [1+1] o [1+2].
- Identificación de la situación de máxima carga en puntales.
- El mito del descimbrado a 21–28 días: criterio general frente a justificación real.

### 7. Conclusiones

- Ideas clave para calculistas, encofradores, jefes de obra y direcciones facultativas.

### 8. Turno de preguntas



**3 horas lectivas.**



**29 de abril de 2026, de 16:00h a 19:30 h** (horario peninsular). Se incluyen 30 minutos de coffee-break.



**Presencial Sede COAT Málaga. Aula de Formación C/ República Argentina 18, Málaga.**  
Videoconferencia *online* en directo.



**Plazas limitadas**, es necesario inscribirse previamente antes del **27 de abril de 2026** a las **23:59 h** (horario peninsular).



**Jornada gratuita**

### ABRIL 2026

| L  | M  | X  | J  | V  | S  | D  |
|----|----|----|----|----|----|----|
|    |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |    |

**INSCRIPCIONES A TRAVÉS DE TU COLEGIO**