

# JORNADES-TALLER SOBRE CÀLCUL D'ESTRUCTURES D'ARQUITECTURES HISTÒRIQUES

**DATES:** 29-30 JUNY \ \ 6-7 JULIOL DE 2017

**DOCENT:** Francisco Jurado

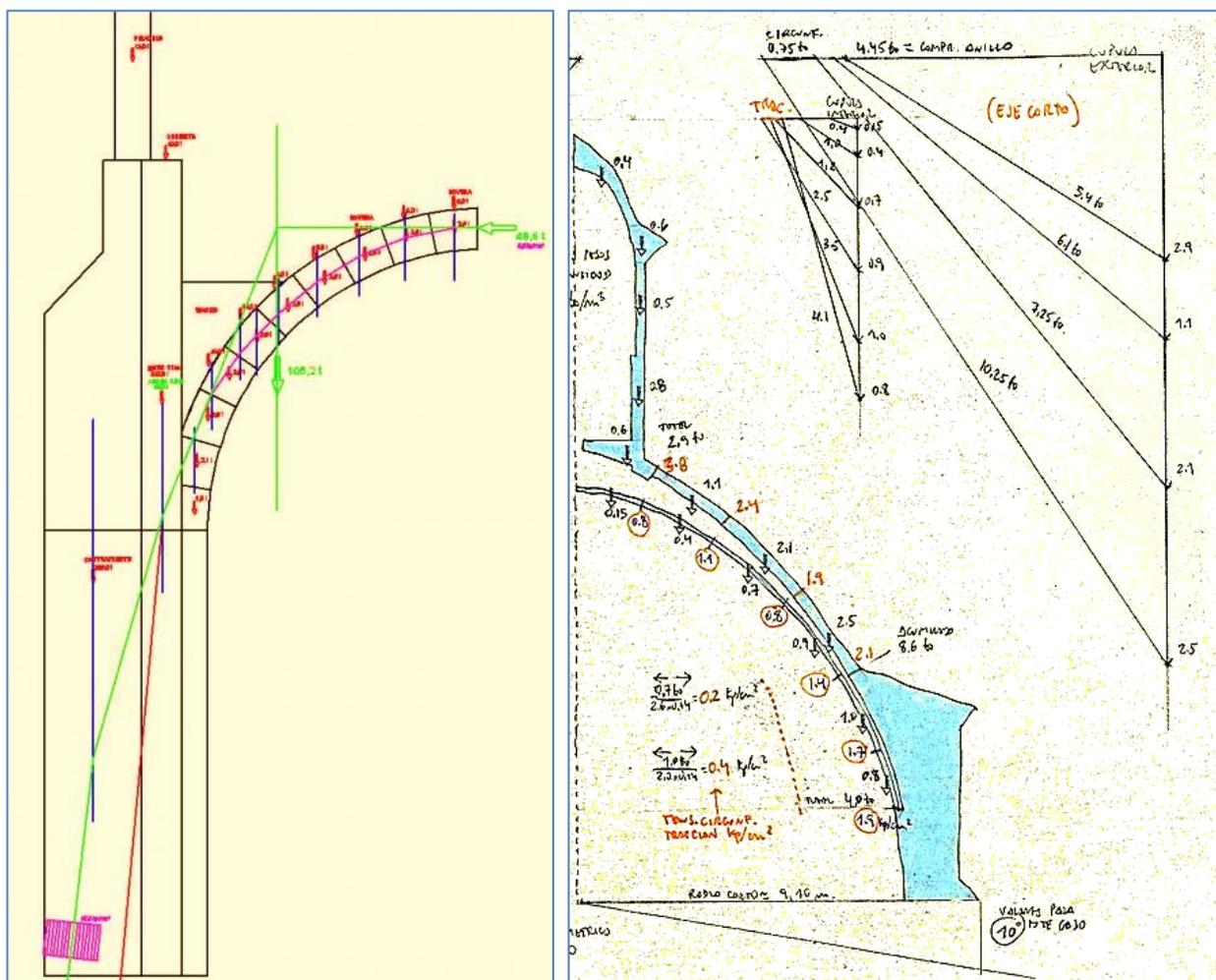
**SEU:** Aulari A4 \ \ Campus Nord UPC \ \ C/ Jordi Girona 1-3, 08034 Barcelona

## A cargo del profesor Francisco Jurado, arquitecto

Estas jornadas van dirigidas a profesionales relacionados con la restauración y conservación de edificios patrimoniales. El objetivo de las mismas es proporcionar los conocimientos fundamentales que permitan evaluar la estabilidad y el grado de seguridad estructural de la construcción que se esté analizando. También se trata de dotar de criterios y herramientas sencillas que permitan definir intervenciones de refuerzo y/o mejora de la seguridad.

Las jornadas se desarrollan durante cuatro días con dos sesiones de 4 horas por día, mañana y tarde. Las mañanas se dedicarán fundamentalmente a la exposición de una mínima teoría y de casos prácticos de aplicación y discusión de los métodos y herramientas que se expongan. Las tardes se dedicarán a taller de clases prácticas tuteladas desarrollando el alumno ejercicios concretos relacionados con lo expuesto.

Sólo es necesario tener una base mínima de conocimientos de cálculo vectorial y tensional, habituales por otro lado en los profesionales que trabajan en la consolidación de estructuras históricas, así como un dominio básico de hoja de cálculo (Excel, OpenOffice) y de algún entorno gráfico (AutoCAD, ArchiCAD, MicroStation). En las jornadas se entregarán textos de apoyo y algunas aplicaciones en formato Excel.



CONCEPTOS FUNDAMENTALES. MUROS, FUNDACIONES Y ESTABILIDAD AL VUELCO

BLOQUE TEÓRICO (2 h)

Presentación, introducción y breve reseña bibliográfica.  
Fuerzas y cálculos vectoriales, gráfica y analíticamente.  
Excentricidad y momentos. Resultante de un sistema de fuerzas y obtención del centro de gravedad.  
Acumulación de cargas. Tensiones medias y tensiones cobaricéntricas.  
Materiales tradicionales: densidades y resistencias características.  
Acciones habituales: peso propio, sobrecargas, viento y sismo. Valores característicos.  
Comprobación gráfica y analítica de la estabilidad al vuelco.  
Obtención de empujes del terreno, analítica y gráficamente.

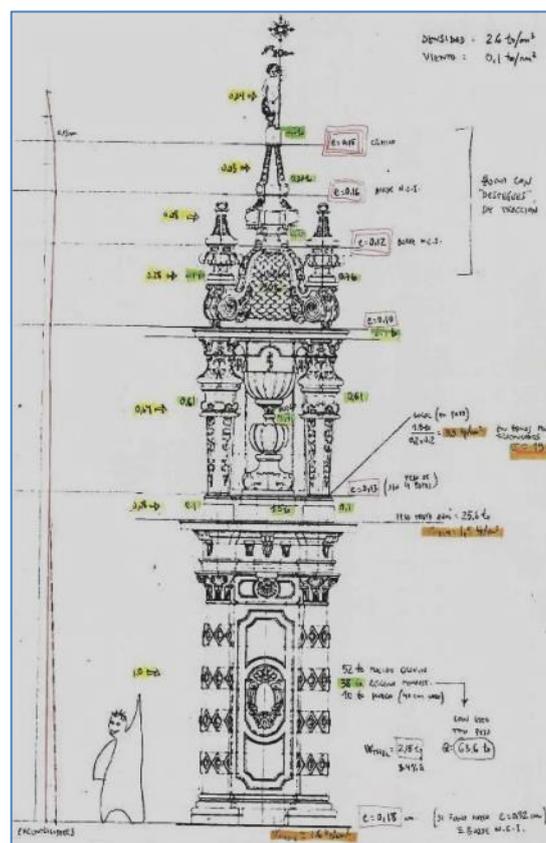
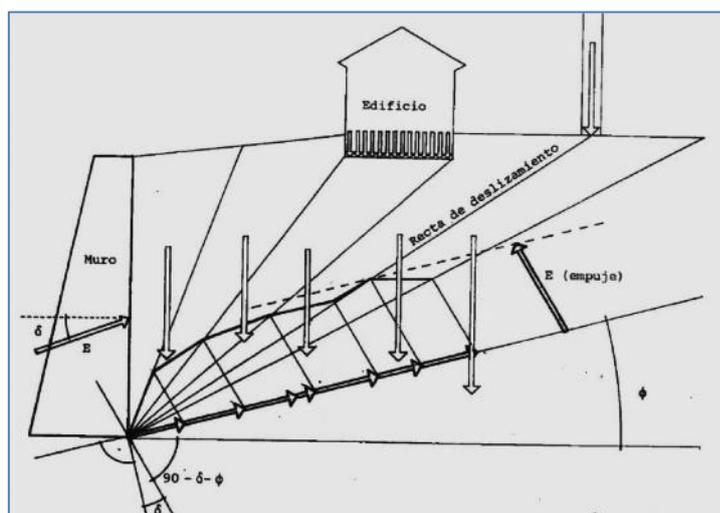
EJEMPLOS Y APLICACIONES (2 h)

Consolidación y refuerzo de muros: Sustituciones, inyecciones, zunchados.  
Refuerzo de cimentaciones: Bataches, inyecciones, micropilotes.  
Disposición de contrafuertes y atirantamientos de muros

EJERCICIOS (4 h)

Comprobación de la estabilidad ante el empuje de viento

Cálculo gráfico de empujes sobre un muro



## BLOQUE TEÓRICO (2 h)

Polígono funicular y polígono de presiones.  
 El método de las resultantes sucesivas y las tensiones cobaricéntricas asociadas.  
 Disposición de tirantes.  
 Estimación de las deformaciones, analítica y gráficamente.  
 Diseño y cálculo de apeos. Cuándo pueden ser perjudiciales. Cómo des-apear.

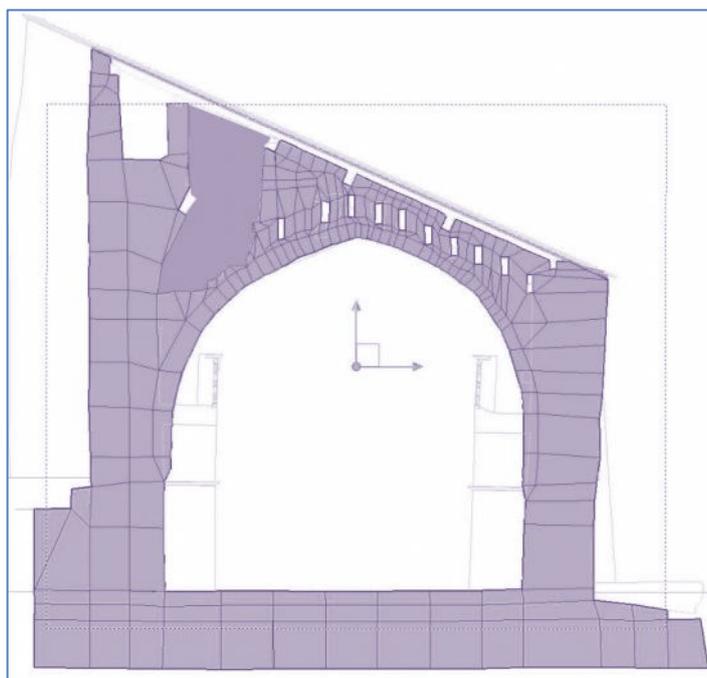
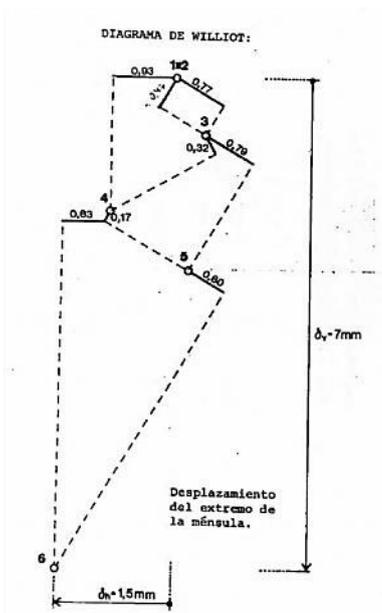
## EJEMPLOS Y APLICACIONES (2 h)

Cálculos de varios casos de arco-contrafuerte.  
 Ejemplos comparando método gráfico con utilización de modelo de barras y análisis matricial.  
 Exposición de obras de reparación de arcos.  
 Utilización de otros materiales y anastilosis.

## EJERCICIOS (4 h)

Cálculo gráfico de un arco apuntado y su  
 contrafuerte con peso de cubierta

Cálculo de las deformaciones de clave y  
 arranques con y sin tirante



## BLOQUE TEÓRICO (2 h)

Toma de datos: geometría, catas, sondeos, endoscopias...  
 La representación tridimensional como herramienta para analizar la geometría.  
 Métodos gráficos y analíticos de cálculo de cúpulas.  
 Cuándo el relleno puede llegar a estabilizar.  
 Discusión respecto a la utilización de modelos de elementos finitos.

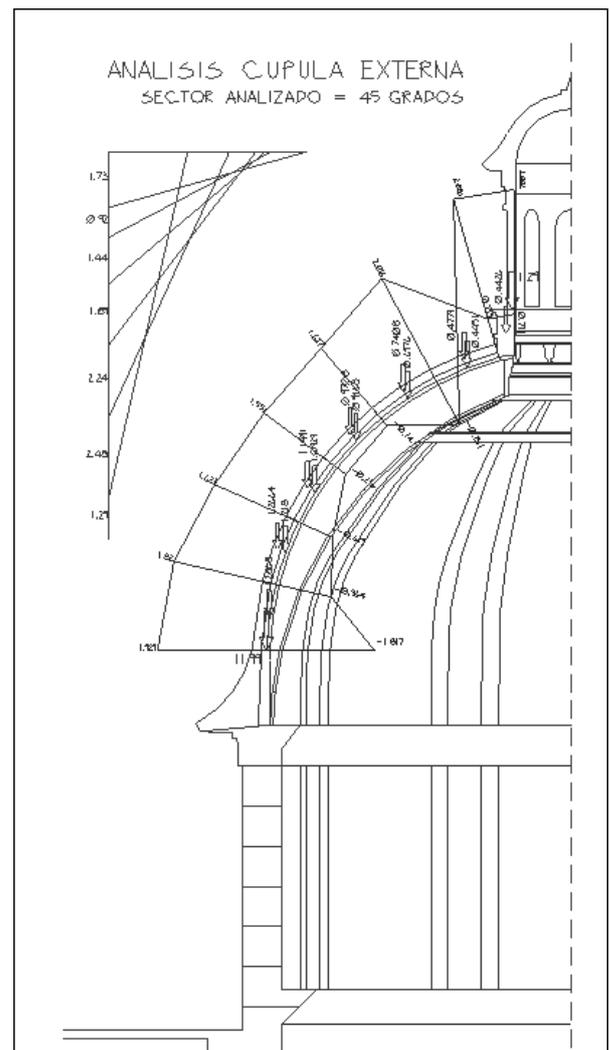
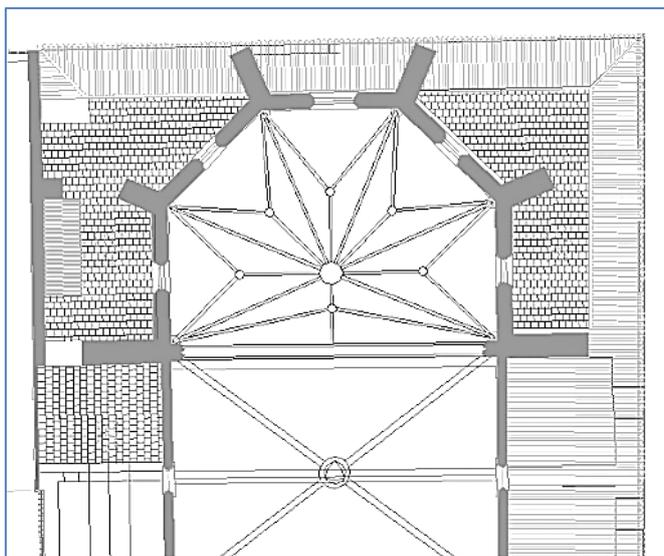
## EJEMPLOS Y APLICACIONES (2 h)

Exposición de casos de construcción de cúpulas de fábrica.  
 Casos de refuerzo de cúpulas fracturadas.  
 Refuerzos de bóvedas con geometría muy deformada.  
 Reconstrucción y completación de bóvedas con otros materiales.

## EJERCICIOS (4 h)

Cálculo gráfico y analítico de cúpula de planta circular con linterna

Comprobaciones gráficas de los esfuerzos en un ábside gótico



## BLOQUE TEÓRICO (2 h)

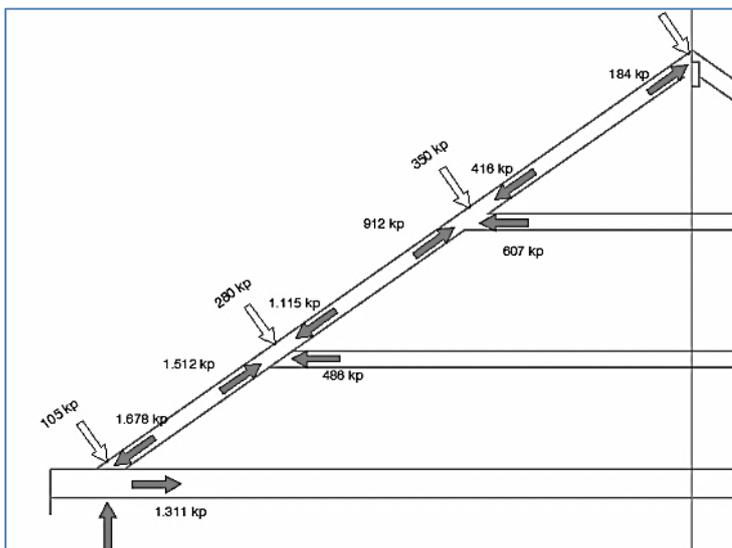
La madera y sus derivados en el mercado actual.  
 Caracterización de materiales y ensayos a flexotracción para la madera.  
 Monitorización y control de movimientos.  
 La lectura histórica y la variable tiempo.  
 Cálculos gráficos y posibilidad de modelos de barras para el cálculo automático.  
 Cálculo de uniones y conectores para refuerzos

## EJEMPLOS Y APLICACIONES (2 h)

Ejemplos de análisis de diversos entramados de madera.  
 Reparaciones mediante prótesis y laminados realizados in situ.  
 Refuerzos de forjados introduciendo conexión con otros materiales.  
 Utilización de la madera como nueva estructura dialogante con las fábricas históricas.

## EJERCICIOS (4 h)

Cálculo de todos los esfuerzos en un entramado y obtención de las tensiones locales en sus uniones.



Disposición y dimensionado de refuerzos por fallo de uniones

