

CRITERIOS TECNOLÓGICOS PARA ENTREGA DE TFM/PFC 2024 (curso 2023-2024)

Se recogen en este documento los criterios actualizados para la entrega de TFM/PFC en relación con las materias tecnológicas de desarrollo del PFC.

Estos criterios serán de aplicación en las entregas de TFM/PFC correspondientes a las convocatorias ordinaria (julio) y extraordinaria (septiembre), en relación con los temas del curso académico 2023-2024. Serán de aplicación igualmente en cualquier otra convocatoria en la que se entreguen proyectos de los temas desarrollados en este curso.

PIEZAS EDILICIAS A DESARROLLAR EN DOCUMENTO TÉCNICO DE EJECUCIÓN.

A1. Agroturismo y hábitat en Alhama de Granada. Proyecto de regeneración urbana y paisajística de las ruinas de la antigua iglesia de las Angustias y de su entorno.

Se deberá hacer comprensible la totalidad del proyecto, desarrollando de manera más pormenorizada a nivel de proyecto ejecutivo completo los dos tipos de viviendas -permanentes y temporales (acabados, sistema portante de cimentación y estructura, sistemas constructivos de envolventes, particiones y carpintería, y sistemas de instalaciones, incluyendo los cálculos correspondientes al sistema portante y de instalaciones), escogiendo la tipología más representativa, además de concretar la propuesta de intervención sobre las preexistencias.

Se describirán esquemáticamente el sistema de infraestructuras y los sistemas constructivos y materiales de acabado del conjunto del proyecto. Las actuaciones propuestas sobre la ermita de las Angustias y edificaciones anexas se definirán a nivel básico, incluyendo el predimensionado de la estructura de obra nueva, en su caso.

A2. Escuela Experimental de Música y Danza en la Casería de los Cipreses, Granada.

Se desarrollará a nivel ejecutivo la parte del proyecto que el estudiante considere más relevante y significativa, además de concretar la propuesta de intervención sobre el edificio existente.

Se describirán, en todo caso, esquemáticamente los diferentes sistemas constructivos y de instalaciones, en su caso, empleados en el conjunto del proyecto.

B1. Centro de recepción de visitantes y de investigación, e itinerario paisajístico-patrimonial en la Acequia del Toril y los dólmenes de Alicún de las Torres (Geoparque de Granada).

Se desarrollarán completamente a nivel ejecutivo los edificios propuestos en la intervención, tanto a nivel constructivo (acabados, sistemas constructivos, envolventes, particiones y carpintería) como en relación con su sistema portante y de instalaciones, con justificación del dimensionado y cálculos de cimentación, estructura, características constructivas -conforme CTE-, e instalaciones.

Se describirán esquemáticamente los sistemas de instalaciones, constructivos y portantes, así como materiales de acabado a emplear en el tratamiento exterior a dichos edificios y en la propuesta de intervención paisajística realizada.

B2. Proyecto de implantación de edificio, junto a los accesos a la Alhambra, para albergar espacios de almacenaje e investigación dependientes del Museo Arqueológico, Granada.

Se desarrollará la pieza edificada o unidad estructural más significativa por tamaño y/o relevancia técnica del proyecto, tanto a nivel constructivo (acabados, sistemas, constructivos, envolventes, particiones y carpintería), como de sistema portante y de instalaciones, con justificación del dimensionado y cálculos de cimentación, estructura, características constructivas -conforme CTE-, e instalaciones.

Se describirán esquemáticamente los sistemas constructivos, portantes e instalaciones del resto de edificaciones del complejo, así como del tratamiento de los espacios exteriores a las mismas.

SISTEMA PORTANTE: CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Consideraciones generales

La definición de las soluciones de estructura y cimentación del proyecto se debe resolver y representar en **dos niveles: uno general y otro específico o de detalle**. Este último nivel se corresponderá con la edificación, unidad o pieza del proyecto a determinar en cada grupo.

El nivel general exige que todo el proyecto arquitectónico, sea cual sea su extensión, disponga de sistema de estructura y cimentación explícito y adecuado a las particularidades del mismo, y que cuente con un predimensionado razonable. Será en el nivel de detalle donde se realizará el cálculo de los diferentes elementos de cimentación y estructura.

En todo caso, se detallará para cada grupo de TFM/PFC la zona de la propuesta a desarrollar a nivel específico o de detalle. Se tratará de una zona o pieza del edificio estructuralmente independiente (unidad estructural comprendida entre juntas), o bien un elemento de especial relevancia: grandes luces, sistema estructural singular, refuerzo de estructura existente, etc.

Más allá de la resolución numérica o el uso de herramientas informáticas, se valorará especialmente la coherencia (mecánica y económica) en la elección del sistema de cimentación y estructural y sus dimensiones, las estrategias de resolución de situaciones particulares y su adecuación a la expresividad del proyecto arquitectónico. Asimismo, se valorará que los documentos sean específicos del proyecto en cuestión, debiéndose evitar a toda costa la inclusión de documentación genérica o no filtrada (Ver apartado “Documentos cuyo uso se desaconseja”, en la sección siguiente).

Documentos de proyecto

La extensión de la documentación gráfica (planos y esquemas) y escrita (memoria) es limitada. Corresponderá a cada estudiante decidir acerca de los contenidos necesarios para la adecuada definición de su proyecto estructural, a fin de que pudiera ser realizado.

A continuación, se ofrecen algunos contenidos *posibles*:

Documentación gráfica

General:

- Plantas de cimentación generales, con replanteo de ejes de elementos estructurales y definición de características y dimensiones de soluciones adoptadas.
- Plantas estructurales generales, con replanteo de ejes, dirección de forjados y predimensionado legible de dimensiones exteriores de los elementos.
- Alzados o secciones generales.
- Esquemas resistentes, volumetrías, despieces, “camino de cargas”, esquemas de intervención...

Específico:

- Planta de cimentación acotada, con especificación de dimensiones de soluciones adoptadas y su armado, y sus correspondientes detalles.
- Planta de forjado con especificación de elementos y armados, en su caso.
- Cuadro de pilares con especificación de dimensiones y armados, en su caso.
- Despiece de vigas con especificación de armados, en su caso.
- Detalle de armado de muros.
- Detalle de cimentación.
- Detalle de alzado de vigas pared de hormigón, cerchas o similares.
- Detalle de refuerzo o intervención en obra existente.

Memoria técnica (en torno a un máximo de 15 A4)

Se debe explicar la propuesta con relación al proyecto, y sintetizar los parámetros relevantes que gobiernan el dimensionado de su estructura según la normativa vigente.

- Justificación de la elección del sistema estructural.
- Descripción de elementos, especificación de materiales, características del terreno.
- Criterios de sostenibilidad.
- Descripción del sistema portante ante cargas verticales y horizontales.
- Predimensionado mediante fórmulas sencillas, tablas, métodos simplificados, mínimos normativos...
- Para la zona a desarrollar específicamente con cálculos detallados:
 - o Evaluación de acciones.
 - o Métodos de análisis utilizados.
 - o Diagramas de solicitaciones o deformaciones de los elementos principales o críticos correspondientes a la combinación de cargas pertinente.
 - o Comprobaciones de dimensionado más desfavorables en elementos representativos.

Documentos cuya inclusión se desaconseja absolutamente

Aquellos extraídos directamente de: normativa, bases de datos gráficas, documentación de otros proyectos, salida gráfica o numérica de software sin filtrado, etc. En concreto:

Respecto a la normativa de aplicación:

- Referencias a normativa obsoleta.
- Párrafos copiados directamente de la normativa: bases de cálculo, combinaciones, procedimientos de análisis o dimensionado, comportamiento de materiales, etc.
- Evaluación de acciones con datos genéricos que incluyen acciones no presentes en el proyecto.
- Criterios de aplicación normativa y descripciones correspondientes a otro proyecto.

Respecto al uso de software comercial:

- Listados de datos (solicitaciones, movimientos, comprobaciones de dimensionado) obtenidos de un software comercial sin ningún filtrado previo y de los que no se razone la conveniencia de su inclusión.
- Planos de estructura obtenidos de un software comercial sin redibujar ni homogeneizar.
- Planos de estructuras correspondientes a zonas de refuerzo obtenidas de software comercial como si la actuación fuera de nueva planta.
- Cuadros de pilares o despiece de alzado de vigas cuando no sea necesario (por ejemplo en estructuras de acero repetitivas).
- Diagramas obtenidos de un software comercial que no se correspondan con el caso crítico (elemento y combinación) y de los que no se razone la conveniencia de su inclusión.

Respecto a las bases de datos genéricas

- Detalles constructivos o estructurales genéricos obtenidos a partir de bases de datos genéricas.
- Cuadros genéricos de materiales, soldaduras, coeficientes de seguridad, procedimientos de puesta en obra...
- Fichas técnicas genéricas de elementos de forjado o de prontuarios de perfiles.

La inclusión de alguno de estos documentos, así como cualquier otro indicio de externalización del trabajo de proyecto estructural, podría constituir suficiente motivo para que el tribunal considere que el proyecto debe ser mejorado en la siguiente convocatoria. Es preferible que la documentación sea de reducida extensión pero concreta y ajustada a los criterios expuestos antes que cualquier externalización.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

Consideraciones por grupo

A1. Agroturismo y hábitat en Alhama de Granada. Proyecto de regeneración urbana y paisajística de las ruinas de la antigua iglesia de las Angustias y de su entorno.

Deberá definirse en términos generales la propuesta material para la totalidad del proyecto, desarrollando de manera más pormenorizada la construcción de los dos tipos de viviendas (permanentes y temporales), escogiendo la tipología más representativa, además de concretar la propuesta de intervención sobre las preexistencias.

Medición: capítulos de sistema portante de cimentación y estructura, y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados del edificio.

Pliego de condiciones técnicas particulares del sistema portante de cimentación y estructura, y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados del edificio

Se describirán los sistemas constructivos y materiales de acabado de los espacios exteriores intervenidos.

A2. Escuela Experimental de Música y Danza en la Casería de los Cipreses, Granada.

Deberá definirse en términos generales la propuesta material para la totalidad del proyecto, desarrollando de manera más pormenorizada la construcción de la zona que el alumno considere más representativa del proyecto, además de concretar la propuesta de intervención sobre el Caserío.

Medición: capítulos de sistema portante de refuerzos, en su caso, de cimentación y estructura y nuevos sistemas portantes (caso de no ser los refuerzos significativos, alternativamente se aportará el capítulo de demoliciones), y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados del edificio.

Pliego de condiciones técnicas particulares del sistema portante de cimentación y estructura, y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados del edificio.

Se describirán los sistemas constructivos y materiales de acabado de los espacios exteriores intervenidos.

B1. Centro de recepción de visitantes y de investigación, e itinerario paisajístico-patrimonial en la Acequia del Toril y los dólmenes de Alicún de las Torres (Geoparque de Granada).

Deberá abordarse el desarrollo ejecutivo completo de los sistemas constructivos de las edificaciones planteadas (acabados, sistemas constructivos, envolventes, particiones y carpintería).

Medición: capítulos de sistema portante de cimentación y estructura, y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados del edificio.

Pliego de condiciones técnicas particulares del sistema portante de cimentación y estructura, y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados del edificio

Se describirán los sistemas constructivos y materiales de acabado de la intervención de obra civil.

B2. Proyecto de implantación de edificio, junto a los accesos a la Alhambra, para albergar espacios de almacenaje e investigación dependientes del Museo Arqueológico, Granada.

Deberá abordarse el desarrollo ejecutivo completo de la unidad estructural de mayor volumen del edificio propuesto (acabados, sistemas constructivos, envolventes, particiones y carpintería).

Medición: capítulos de sistema portante de cimentación y estructura, y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados de los edificios dotacionales.

Pliego de condiciones técnicas particulares del sistema portante de cimentación y estructura, y del sistema envolvente, de particiones y de revestimientos o acabados de los edificios dotacionales.

Se describirán los sistemas constructivos y materiales de acabado de las obras civiles propuestas (soluciones constructivas de tratamientos de caminos, pavimentos exteriores, mobiliario urbano...).

Indicaciones de carácter general

En la definición constructiva del proyecto se valorará la coherencia de los sistemas y elementos materiales elegidos con la propuesta realizada.

Deberán definirse todos los sistemas y acabados de la propuesta de los edificios o unidades a desarrollar completamente, y de manera suficiente para su entendimiento para el resto de edificios y espacios exteriores. El estudiante valorará, en cada caso, la manera más adecuada de explicar y justificar suficientemente las decisiones constructivas de su propuesta que permitan entender el proyecto llevado a cabo.

Documentos de proyecto*Planos.*

Se deberán desarrollar a escala suficiente y conteniendo la información constructiva necesaria (acotado, leyendas de sistemas constructivos y materiales empleados, cuadros de características técnicas, etc.) propia de proyecto de ejecución en relación con la propuesta del edificio o edificios completos a desarrollar, debiendo presentarse al menos los siguientes planos:

- Albañilería (sistemas constructivos).
- Calidades (revestimientos y acabados).
- Carpintería y vidriería.
- Secciones y detalles constructivos.

Memoria.

Se deberá desarrollar la Memoria Técnica explicativa de las soluciones de los diferentes sistemas constructivos y de acabados de la propuesta presentada. Se valorará especialmente la justificación de las soluciones adoptadas en cuanto a su coherencia con la idea proyectual y su eficacia en la solución de la envolvente del edificio, los sistemas de partición y la previsión de la mejor eficiencia del edificio a nivel energético y su mejor funcionalidad y respuesta para albergar las diferentes instalaciones. La justificación técnica debe ser de todos los aspectos técnicos constructivos para el edificio o edificios señalados para su desarrollo completo.

Estado de Mediciones y Presupuesto.

Se desarrollarán exclusivamente los capítulos señalados para los edificios a desarrollar por completo para cada grupo. La medición reflejará las unidades de obra, con epígrafes, medición y valoración económica de presupuestos parciales para cada uno de los capítulos exigidos.

Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Se desarrollará exclusivamente el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de los capítulos señalados para cada grupo.

SISTEMA DE INSTALACIONES

Consideraciones generales

Para todos los grupos se tendrán que resolver las instalaciones de fontanería, saneamiento, baja tensión, climatización (ventilación y tratamiento térmico) y protección contra incendios de los edificios o unidades estructurales a desarrollar completamente.

Podrán resolver a nivel de ejecución el edificio entero o alguna parte que contenga todas las instalaciones de un modo representativo y que sean, preferiblemente, partes autónomas. Si se desarrolla una parte justificada del edificio atendiendo lo anterior (posee todas las instalaciones de un modo representativo) y parte (o toda) la climatización está centralizada en algún lugar distinto del desarrollado, deben especificarse a nivel de ejecución tanto los esquemas de función correspondientes como los espacios de reserva y sistemas instalados.

Los espacios de reserva de instalaciones deben estar justificados y calculados en función de aquellos otros espacios a los que sirven. En el caso de no desarrollarse a nivel de ejecución todos los espacios servidos, debe pre-dimensionarse el resto. Deben grafarse en el básico atendiendo a estas cuestiones. Será necesaria la descripción de criterios generales (sistemas), esquemas de reparto (galerías si las hubiera) y de función, acometidas del conjunto edificado, así como definición de los espacios técnicos de instalaciones también, y como se ha dicho anteriormente, cuando estén alojados en un edificio distinto del que se desarrolle.

En las plantas del básico deben aparecer correctamente identificados los huecos de instalaciones con capacidad suficiente para alojar en su interior, al menos, los distintos conductos de aire, bajantes de saneamiento, los montantes de agua que procedan (sea sanitaria o de climatización), montantes de baja tensión y telecomunicaciones, así como montantes de fluido refrigerante (si procede). Deben dibujarse dichos elementos en su dimensión real o correctamente pre-dimensionada (que quepan los reales). En las secciones del básico debe ocurrir de igual manera, cuando sea representativo.

Especial mención al grafiado de aquellas instalaciones que afectan a cimentación y que deben aparecer en relación a la misma (toma de tierra o saneamiento enterrado), así como huecos de pasos de instalaciones que afectan a estructura. Los huecos de instalaciones que supongan huecos en estructura deben considerarse (si se ha elegido dicha parte para cálculo) en los planos de replanteo de forjados.

Los ascensores deben estar correctamente grafiados y especificados tanto en sus componentes como en sus dimensiones mínimas: foso, escapada superior, cabina y contrapeso, guías, ubicación de la maquinaria, así como mención al mecanismo de elevación (convencional con maquinaria superior o en el hueco, o bien, sistema hidráulico).

Para el caso de conjuntos edificios o espacios públicos presentes en la intervención, se aportarán esquemas explicativos de las redes de abastecimiento, saneamiento y electricidad.

Documentos de proyecto:

Planos

Deben estar realizados de modo que se puedan construir con ellos sin necesitar la ayuda de los anejos de cálculo o la memoria técnica. Eso quiere decir que deben estar correctamente grafiados, con dimensionado claro y legible, cotas de referencia y acotado si procede, caracterización técnica y esquemas de replanteo vertical, esquemas de función cuando sean necesarios. Esto vale para todas las instalaciones, sea fontanería, saneamiento, baja tensión, climatización y protección contra incendios.



En climatización es necesario, además, establecer un formato en el que de forma sintética se expliquen los criterios de acondicionamiento (pasivo y activo) en relación a los usos, envolvente y construcción, todo ello en relación a la voluntad de proyecto.

Memoria Técnica

Justificación sintética del cumplimiento del CTE. Justificación de cálculo de todas las instalaciones según el procedimiento que se desee (manual, hoja de cálculo o software), del edificio o edificios que se desarrollan completamente.

Para el caso de conjuntos edificados o espacios públicos se justificarán someramente las decisiones de las soluciones esquemáticas de infraestructuras adoptadas.