



## ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LOS TRABAJOS FIN DE MÁSTER

El presente documento amplía y desarrolla las Directrices para la Organización y Evaluación de las asignaturas de Trabajo Fin de Estudios, aprobada en sesión de Consejo de Gobierno de 14 de noviembre de 2019 y la normativa de ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LOS TRABAJOS FIN DE MÁSTER ADSCRITOS A LA EPS, aprobada en la sesión de Junta de Escuela de 09 de febrero de 2021 para el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica/Master in Aeronautical Engineering de la Universidad Carlos III de Madrid.

### CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER (TFM)

El Trabajo Fin de Máster (TFM) consiste en la realización de un trabajo de carácter individual bajo la dirección de un/a tutor/a académico/a. El/la estudiante debe realizar un proyecto, memoria, estudio o investigación original en el que proyecte, proponga, aplique o desarrolle los conocimientos y competencias adquiridos en el Máster.

De manera excepcional, cuando las características del trabajo lo justifiquen, la dirección del Máster podrá autorizar la realización de un TFM a un grupo reducido de estudiantes, siempre que se delimite la contribución de cada participante para permitir la calificación individual.

Los contenidos de los TFM propuestos deberán ajustarse al número de horas de dedicación previstas en el plan de estudios (25-30 horas/ECTS).

El tutor del TFM deberá ser personal docente o investigador doctor a tiempo completo con *venia docendi* o profesor/a asociado/a de uno de los Departamentos implicados en la docencia del Máster, y que actuará como director del trabajo. El tutor deberá además de tener una titulación de al menos Máster, Ingeniero/a o Licenciado/a. Con carácter excepcional, cuando la complejidad o multidisciplinariedad del trabajo lo justifique, la dirección podrá corresponder a dos docentes o investigadores/as que reúnan los requisitos anteriores.

En el caso de que el tutor o tutora no pertenezca a la Universidad Carlos III de Madrid, deberá designarse un co-tutor o co-tutora que pertenezca a uno de los Departamentos con docencia en el Máster que se ocupará de gestionar la oferta del TFM, así como de entregar los informes preceptivos. La tutorización conlleva orientar a los/as estudiantes en el planteamiento y realización del TFM garantizando que cumplen con los objetivos fijados.

### CRITERIOS DE ORGANIZACIÓN DEL TFM

#### Contenidos Posibles

El TFM supone la realización individual de un ejercicio original, así como de su presentación y defensa ante un tribunal universitario. El TFM consiste en un proyecto integral de Ingeniería Aeronáutica de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en el programa de Máster.

Al final del TFM, el alumno habrá

- Adquirido los conocimientos generales en cuanto a la elaboración de un proyecto profesional completo relacionado con algún aspecto de la titulación de Máster en Ingeniería Aeronáutica
- Realizado una presentación escrita y oral de su trabajo.
- Adquirido conciencia de los aspectos sociales de la profesión, el papel del ingeniero en la sociedad y la empresa, etc.



También deberá adquirir las competencias asignadas a la materia de TFM en la Memoria de Verificación del título de Máster considerado.

### **Procedimiento de adjudicación del tema y de asignación de tutor.**

En el primer cuatrimestre del curso académico, el departamento realizará la oferta de TFM en los tablones o herramientas establecidas a tal efecto. La dirección del Máster deberá asegurar que la oferta de Trabajos Fin de Máster es suficiente para posibilitar la realización del TFM por todos/as los/las estudiantes que hayan matriculado o superado el resto de los créditos de su titulación. La oferta de TFM deberá incluir los siguientes datos:

1. Denominación del trabajo.
2. Nombre del tutor o tutora académico, que deberá cumplir los requisitos establecidos anteriormente
3. Idioma en el que se deberá realizar la memoria del TFM. Puede ser castellano, inglés o indiferente, de acuerdo a la normativa aplicable a este efecto en cada Máster.
4. Competencia o competencias de entre las específicas del Máster con las que el TFM está relacionado.

En su caso, se incluirá, asimismo, la siguiente información

5. Para TFM realizados bajo la dirección de un tutor o tutora externos: nombre del tutor o tutora externo, que participa conjuntamente en la dirección del trabajo, y que podrá ser un profesional de una empresa, un docente de Universidad o un investigador o investigadora de un Centro Oficial, con experiencia reconocida en la temática del TFM y con una titulación equivalente al menos, a la del título que se pretende obtener con el Trabajo Fin de Máster.
6. Requisitos o conocimientos específicos que debe reunir el/la estudiante solicitante.

Los/las estudiantes deberán solicitar la adjudicación del TFM de su interés, en los plazos establecidos al efecto, dirigiéndose personalmente al tutor correspondiente. Los criterios de preferencia en la adjudicación de los TFM deberán tener en cuenta el expediente académico del alumno, su interés y adecuación al tema ofertado.

Si un/una estudiante no hubiera logrado la adjudicación de ningún TFM, podrá acudir a la Dirección del Máster para que se le asigne un/a tutor/a y un tema de TFM. Para ello, si en los plazos definidos para la convocatoria anual no existe una oferta de trabajos suficiente como para cubrir la demanda potencial, la dirección del Máster solicitará a los Departamentos con docencia en el Máster que presenten nuevas ofertas de TFM.

En el caso de los Trabajos Fin de Máster realizados en empresa, o en una institución distinta de la Universidad, el/la estudiante deberá presentar antes de su inicio una propuesta del Proyecto a realizar, incluyendo el/la tutor/a de la Universidad.

En el caso de que un/una estudiante no supere la asignatura en la convocatoria establecida en el curso académico, el/la tutor/a del TFM podrá anular la adjudicación del mismo.

### **Características y extensión del TFM**

El tutor académico orientará al alumno en el planteamiento y realización del TFM, para el cumplimiento de los objetivos fijados. Los TFM deberán incluir los apartados de Marco Regulador y Entorno Socioeconómico que se evaluarán de acuerdo a lo recogido en el anexo.

Tanto la memoria como la defensa del TFM deberán hacerse en inglés.



## **MATRÍCULA DEL TFM**

La matrícula de la asignatura Trabajo Fin de Máster se realizará de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad, que deberán exigir en todo caso estar matriculado en todas las asignaturas pendientes para la finalización del Plan de Estudios.

Los estudiantes de intercambio internacional procedentes de otras universidades a través del programa Erasmus Plus o similares, podrán matricularse en el TFM aportando una autorización firmada por su tutor académico en la Universidad Carlos III de Madrid y por el director del programa de Máster en el que se va a formalizar dicha matrícula.

## **PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL TFM**

El tribunal del TFM será definido de acuerdo con los criterios y procedimientos establecidos en la regulación existente. En particular, podrá decidir si se formarán Tribunales específicos para cada uno de los Trabajos Fin de Máster a defender, o si se formarán Tribunales que evalúen varios trabajos.

Los Tribunales encargados de la evaluación del TFM estarán integrados por un mínimo de dos y un máximo de tres personas. El número será definido por la dirección de la EPS para cada año académico antes de la primera sesión. El Tribunal será nombrado por el director o la directora del Máster y estará compuesto por:

- Un/una presidente,
- Un/a Secretario/a, que quedará a cargo de enviar a los servicios administrativos correspondientes la documentación resultante de la evaluación del TFM.
- En caso de que sea un tribunal formado por tres miembros, un/una vocal, y si el tribunal es de dos miembros, un o una suplente.

El presidente del tribunal deberá ser personal docente investigador doctor a tiempo completo, y al menos dos de los miembros deberán de ser doctores. Excepcionalmente, a propuesta del tutor o tutora y con autorización del director o directora del Máster, se podrá sustituir un miembro del Tribunal, por una persona que no pertenezca a los Departamentos que imparten docencia en el Máster e incluso no pertenezcan a la Universidad Carlos III de Madrid. Su idoneidad deberá ser validada por el director o directora del Máster. No podrán formar parte del tribunal las personas que hayan dirigido o tutelado trabajos que vayan a ser evaluados por dicho tribunal.

Una vez establecido el tribunal, la asistencia de sus miembros al acto de defensa es obligatoria. Si alguno de los miembros del Tribunal se viera imposibilitado por causa de fuerza mayor para acudir, el Departamento al que pertenece el miembro deberá notificar al director o directora del Máster correspondiente este hecho, su motivo, y la persona de su Departamento que le sustituye. Esto deberá realizarse antes de 3 días hábiles de la fecha prevista para la Defensa para proceder al cambio de Tribunal. Pasados tres días hábiles antes de la fecha prevista para el acto de defensa, los/las miembros del tribunal, tanto titulares como suplentes, solamente se podrán excusar por causas reconocidas como causa justificada por la legislación laboral. En tal caso, el/la miembro del tribunal que tenga que excusarse deberá comunicarlo con la máxima antelación posible al/la director/a del Máster. También remitirá la justificación del motivo de no asistencia por Registro, a la atención del/de la directora/a de la EPS.

El Tribunal estará válidamente constituido al menos con dos miembros, que asumirán las funciones de Presidente y Secretario/a. Una vez constituido el Tribunal e iniciada la sesión de defensa no se podrán incorporar al mismo, ni participar en las deliberaciones, los miembros que hubieran estado ausentes en el momento de la constitución. Si el tribunal no pudiese ser constituido, debería convocarse para otra fecha.



El alumno solo podrá realizar la defensa del TFM en los periodos definidos a tal efecto en el calendario académico de posgrado.

Con al menos 10 días antes de la fecha de lectura, el estudiante depositará la memoria del TFM en formato electrónico y de acuerdo al procedimiento establecido a tal efecto. La memoria se distribuirá a los miembros del tribunal, al menos 7 días antes de la celebración de la sesión de evaluación.

El tutor del TFM deberá presentar, antes de la defensa, un informe acerca de la conveniencia de la presentación y defensa del trabajo, que se tendrá en cuenta en la evaluación del TFM, y formará parte de las evidencias del proceso de evaluación, en el formato establecido por la Dirección del Máster. El formato de informe será establecido en cada curso académico y estará disponible en Secretaría Virtual.

Las memorias de TFM deben ser depositadas en el archivo de la UC3M. El/la estudiante entregará la documentación requerida para la publicación de la memoria de acuerdo con el procedimiento establecido por biblioteca, en su caso, en el archivo abierto, de acuerdo con los requisitos establecidos por la Universidad y en la normativa reguladora de la Propiedad Intelectual en el tiempo y forma establecidos en cada convocatoria. Dicha publicación también deberá ser autorizada por el tutor o tutora del trabajo. En caso de que el/la tutor/a considere que hay plagio, el TFM no se depositará públicamente

El TFM deberá organizar su portada según el modelo que en su momento se determine por el Centro.

La defensa pública del TFM se producirá cuando el estudiante haya superado las asignaturas del Máster, dentro de los periodos habilitados a este fin en el calendario académico vigente para los estudios de postgrado.

El Tribunal elaborará un acta de calificación individual del TFM, calificada de acuerdo a la matriz de evaluación. El Tribunal no podrá otorgar la calificación de Matrícula de Honor, pudiendo proponer en el acta de calificación su concesión a los/las estudiantes que hayan obtenido la calificación de Sobresaliente. Las menciones de Matrícula de Honor se concederán de forma unificada por la Dirección del Máster al finalizar el periodo de sesiones de acuerdo con el límite fijado en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. La dirección del Máster otorgará la mención de Matrícula de Honor a aquellos alumnos que, habiendo sido propuestos a dicha mención por el tribunal que les evaluó, hayan obtenido las máximas notas en el TFM de entre los alumnos de la titulación que hayan sido calificados en el curso académico, utilizando la nota media del expediente para resolver empates. Si aún así persistiera el empate, este se resolverá aplicando los criterios vigentes para la concesión de premios extraordinarios de postgrado.

Una vez cumplimentada la matriz de evaluación, bien al final de cada defensa individual, o al terminar la sesión (si el Tribunal evaluara a varios/as estudiantes), el Tribunal comunicará de forma individual a cada estudiante su calificación provisional. En ese momento, el/la estudiante podrá solicitar al tribunal ver su matriz de evaluación.

En el caso de que un alumno no supere la asignatura de TFM en la convocatoria establecida en el curso académico, el tutor del TFM podrá anular la adjudicación del trabajo.

## **Formato del acto de presentación pública**



La presentación y defensa del TFM se realizará oralmente por el estudiante ante el tribunal en sesión pública. El estudiante realizará una presentación de duración no superior a 20 minutos, tras la cual el tribunal podrá plantear al alumno las preguntas que considere necesarias para la evaluación del trabajo. El tribunal, previa consulta al tutor del proyecto si lo considera preciso, procederá a la calificación, que comunicará al interesado después de la deliberación, enviándose copia del acta a los servicios administrativos que correspondan. El proceso de deliberación del tribunal no será público.

### **Matriz de evaluación**

La matriz de evaluación, junto con las plantillas de evaluación, se adjunta en el Anexo I al final de este documento.

### **PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN**

El procedimiento de revisión se realizará de acuerdo con la normativa existente para los títulos de Máster de la EPS.



## ANEXO I

**Modelo de matriz de evaluación en Trabajo Fin de Máster (TFM):** memoria y exposición con escala de evaluación de 1 a 4 según se indica (presupuesto si procede).

### MATRIZ DE CRITERIOS 1 (memoria)

Memoria	1	2	3	4
<b>Organización/ Presentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El texto tiene abundantes faltas de ortografía y el sentido no es claro.</li> <li>No hay una línea de exposición ordenada ni lógica.</li> <li>Las figuras son de mala calidad y no apoyan la comprensión del texto.</li> <li>No presenta referencias bibliográficas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El texto tiene algunas faltas de ortografía, y algunas frases no se entienden.</li> <li>La memoria del TFM tiene una cierta estructura, pero hay partes fragmentadas que no se ubican bien en el documento.</li> <li>Las figuras son buenas, pero están mal ubicadas, y apoyan parcialmente la comprensión del texto.</li> <li>Las referencias bibliográficas son confusas y difícilmente identificables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El texto no tiene faltas de ortografía, y se lee con facilidad</li> <li>El documento presenta una estructura lógica, ordenada, incluyendo una introducción clara, objetivos y conclusiones.</li> <li>Las figuras son de calidad, y ayudan a la comprensión del texto.</li> <li>Parte de las referencias bibliográficas son confusas y difícilmente identificables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es texto no tiene faltas de ortografía y las frases están bien construidas.</li> <li>El documento se lee con facilidad, identificando rápidamente los aspectos clave del TFM.</li> <li>Las figuras son de calidad, y son auto explicativas, permitiendo comprender conceptos por sí mismas.</li> <li>Las referencias bibliográficas son claras y fácilmente identificables</li> </ul>
<b>Planteamiento del problema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La descripción del estado de la cuestión se ha realizado a partir de datos y opiniones de fuentes no solventes, sin contrastar.</li> <li>El problema que se intenta abordar está mal definido y descrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La descripción del estado de la cuestión incluye algunos datos, conclusiones y opiniones de fuentes solventes, pero se mezclan con datos de fuentes no solventes, sin contrastar.</li> <li>Se describe el problema que se intenta abordar pero no se analiza el problema desde todas las perspectivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La descripción del estado de la cuestión incluye algunos datos, conclusiones y opiniones de fuentes solventes, pero no abarca el estado actual del ámbito del TFM, bien porque falten referencias relevantes o porque haya temas que no se hayan abordado.</li> <li>El problema abordado se describe y está bien ubicado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La descripción del estado de la cuestión incluye datos, conclusiones y opiniones de fuentes solventes y reputadas en el ámbito del proyecto. La exposición del marco del TFM contempla el estado actual del ámbito del TFM.</li> <li>El problema a abordar está muy bien definido y relacionado con el estado de la cuestión.</li> </ul>
<b>Contribución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La memoria no deja claro cuál es el trabajo realizado por el alumno.</li> <li>El trabajo realizado no puede considerarse suficientemente completo porque para la resolución del problema planteado no se demuestra que se hayan aplicado conocimientos y habilidades básicas asociados al Máster al que opta el alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La solución adoptada representa un trabajo marginal por parte del alumno.</li> <li>El trabajo realizado puede considerarse suficiente porque para la resolución del problema planteado se han aplicado al menos dos habilidades o conocimientos básicos asociados al Máster al que opta el alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La solución adoptada está justificada, y representa un trabajo con una aportación significativa del alumno, claramente expuesta.</li> <li>El trabajo realizado puede considerarse bueno porque para la resolución del problema planteado se han aplicado dos o más habilidades o conocimientos básicos asociados al Máster al que opta el alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La solución adoptada está claramente justificada así como el trabajo realizado, que representa una aportación original del alumno.</li> <li>El trabajo realizado puede considerarse excelente porque para la resolución del problema planteado se han aplicado un gran número de habilidades o conocimientos básicos asociados al Máster al que opta el alumno.</li> </ul>
<b>Marco regulador (ver guías al final de la tabla)</b>	En el trabajo no se menciona si existe alguna regulación, normativa técnica o restricción legal que aplique al problema, o es una transcripción de	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo realiza alguna referencia a las regulaciones que aplican al problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta un análisis somero de las regulaciones aplicables al problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La solución propuesta analiza de forma correcta las regulaciones aplicables al problema.</li> </ul>



	<p>normativa o fragmentos de referencias sin añadir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ningún contenido propio.</li> </ul>			
<p><b>Entorno socio-económico</b> (ver guías al final de la tabla)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo desarrollado no incluye ni un presupuesto ni un análisis del impacto socio-económico, o se reduce a una copialiteral de fragmentos de una o varias referencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo bien no incluye un análisis del impacto socio-económico o no incluye un presupuesto adecuado en todos sus conceptos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo presenta un análisis del impacto socio-económico y además incluye un presupuesto, aunque hay carencias en alguno de los dos aspectos anteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trabajo incluye un análisis detallado y bien justificado del impacto socio-económico y además incluye un presupuesto detallado y bien definido en todos sus conceptos.</li> </ul>

### MATRIZ DE CRITERIOS 2 (presentación)

Presentación	1	2	3	4
<b>Conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno demuestra que no tiene conocimientos adecuados para responder al tribunal sobre su trabajo.</li> <li>El alumno no demuestra haber conseguido las habilidades o conocimientos básicos asociados al Máster al que opta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno demuestra un conocimiento básico del trabajo desarrollado, pero es capaz de responder a las preguntas por sí mismo, requiriendo asistencia del tribunal para obtener información.</li> <li>El alumno parece haber conseguido algunas habilidades o conocimientos básicos asociados al Máster al que opta pero no muestra la necesaria seguridad en los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno demuestra que el trabajo le ha proporcionado buenos conocimientos sobre el tema, y es capaz de responder al tribunal aportando datos adicionales a los que ha presentado</li> <li>El alumno parece haber conseguido algunas habilidades o conocimientos básicos asociados al Máster que opta y muestra seguridad en los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno demuestra que tiene un sólido conocimiento del tema, y pone de manifiesto en su respuesta a las preguntas su dominio del trabajo realizado.</li> <li>El alumno demuestra haber adquirido la mayoría de las habilidades o conocimientos básicos asociados al Máster al que opta.</li> </ul>
<b>Presentación del tema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La exposición es pobre, aburrida y no contiene información relevante. No se sigue una línea de exposición apropiada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La exposición intenta a veces atraer la atención del tribunal en aspectos relevantes del trabajo, pero no tiene una línea continua de exposición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La exposición es interesante, mantiene la atención del tribunal, siguiendo una estructura lógica de exposición que toca los puntos relevantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La exposición es muy interesante, mantiene en todo momento la atención del tribunal, siguiendo una estructura lógica de exposición que toca los puntos relevantes y hace uso de transparencias muy elaboradas.</li> </ul>
<b>Tono de la exposición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tono es muy bajo para ser percibido con claridad, con pausas largas de espera, y saltos bruscos entre transparencias por pérdida del hilo de exposición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tono es bajo pero lo sube cuando es indicado. Habla con visibles signos de incomodidad, pero sigue el hilo conductor de las transparencias con leves momentos de titubeo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tono es adecuado durante la presentación, y sigue el hilo conductor de las transparencias o del medio en que se apoye sin problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno realiza una presentación con seguridad, dirigiéndose hacia el tribunal y la audiencia en la sala, y manejando las transparencias o cualquier otro medio con soltura.</li> </ul>



### **Marco regulador**

El TFM deberá incorporar un análisis de la legislación o normativa aplicable sobre la implementación descrita en el trabajo (riesgos, responsabilidades profesionales, responsabilidades éticas, riesgos laborales, privacidad y seguridad, etc.), estándares técnicos, o estudios de la propiedad intelectual.

En la 'Introducción' debe quedar indicado claramente cuáles son los apartados en los que se reflejan los contenidos del 'Marco regulador', siendo recomendable que haya un apartado específico.

### **Entorno socio-económico**

El TFM deberá incorporar el desarrollo de los siguientes apartados:

- Presupuesto de la elaboración del trabajo.
- Impacto socio-económico (impacto económico, social, medioambiental, ético, etc.) esperado de la aplicación del resultado del proyecto, plan de explotación del mismo, o consideraciones sobre aspectos económicos de la temática del trabajo. Para trabajos teóricos, se debe detallar en qué aplicaciones prácticas podría utilizarse y qué impacto socio-económico podría generar en el sector de aplicación.

Nótese que en la rúbrica de TFM se evaluará el ANÁLISIS del impacto socio-económico, no que el impacto sea positivo. Es decir, que se puede obtener la máxima calificación para este apartado con un impacto socio-económico esperado de 0 – o negativo – siempre que el análisis sea correcto.

En la 'Introducción' debe quedar indicado claramente cuáles son los apartados en los que se reflejan los contenidos del 'Entorno socio-económico', siendo recomendable que haya un apartado específico sobre el entorno socio-económico.





### **MATRIZ DE EVALUACIÓN**

Cada apartado se valora de 0-10 puntos. La nota final se obtiene ponderando de acuerdo a las

	<b>Horquilla puntuación</b>	<b>PESO</b>
Memoria	Organización/Presentación de la Memoria	0,150
	Planteamiento del problema	0,150
	Contribución	0,150
	Marco regulador	0,075
	Entorno socio-económico	0,075
Presentación	Conocimiento	0,150
	Presentación del tema	0,150
	Tono de la exposición	0,100