

(Para todas las modalidades de evaluación)

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

*(parte específica del
Sello Internacional de Calidad)*

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TÍTULO

- DENOMINACIÓN:
Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid
- INSTITUCIÓN(ES) DE EDUCACIÓN SUPERIOR:
Universidad Politécnica de Madrid
- CENTRO (S) DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO:
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
- MENCIONES / ESPECIALIDADES
Automática y Electrónica
Ingeniería Eléctrica
Construcción
Ingeniería Mecánica
Materiales
Organización Industrial
Química
Técnicas Energéticas
- MODALIDAD (ES) EN LA QUE SE IMPARTE EL TÍTULO EN CADA UNO DE LOS CENTROS:
Presencial
- NÚMERO DE CRÉDITOS¹: 120 ECTS

¹ En caso de títulos que no utilicen el sistema de créditos ECTS, especificar número de semestres, número de créditos del título y número de horas de trabajo del estudiante por crédito.

(Para todas las modalidades de evaluación)

INTRODUCCIÓN

Información sobre el proceso de elaboración y aprobación del informe, así como el cumplimiento del proyecto y valoración de las principales dificultades con la previsión de acciones correctoras y/o de mejora.

El presente informe recoge los aspectos más relevantes relacionados con los resultados de aprendizaje, tanto en la fase de diseño de la titulación, como en su adquisición por parte de los estudiantes, así como otras cuestiones relativas a los recursos económicos, humanos y de organización que garantizan el adecuado desarrollo y sostenibilidad en el tiempo del Máster Universitario en Ingeniería Industrial que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de la Universidad Politécnica de Madrid.

Aunque este informe ha sido elaborado, principalmente, por un grupo de trabajo constituido por la Subdirección de Calidad y Acreditaciones, (hasta abril 2018, Subdirección de Calidad y Responsabilidad Social) y la Subdirección de Ordenación Académica del centro, en coordinación constante con la Unidad de Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la UPM, en su confección han participado determinados miembros de los colectivos universitarios de la ETSII, estudiantes, profesores y personal de administración y servicios.

Este proceso se ha desarrollado en varias etapas. En una primera etapa se ha realizado un análisis exhaustivo del modelo de evaluación utilizado en el programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC) y de los requisitos del mismo. Posteriormente, conviene destacar la etapa desarrollada, correspondiente al análisis de la relación de los resultados y subresultados de aprendizaje EUR-ACE con los establecidos en cada una de las asignaturas de la titulación y las diferentes actividades formativas que permiten su asimilación y el sistema de evaluación para medir la adquisición de los mismos. La etapa final ha consistido en la elaboración de este informe de autoevaluación y en la recopilación de todas las evidencias requeridas para justificar las valoraciones vertidas en el mismo. En esta etapa se ha involucrado a todo el profesorado de la titulación.

La implantación del plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial se ha desarrollado de acuerdo a lo establecido en la memoria de verificación del título.

En la puesta en marcha del mismo, no se han percibido dificultades especiales, si bien ha habido aspectos de organización docente y de coordinación entre asignaturas que se han ido mejorando y afinando por varias razones, entre las que se citan las más importantes.

En primer lugar, y de manera general, debido a la experiencia acumulada a lo largo de la implantación del título y en segundo lugar, el disponer en la ETSII de un funcionamiento eficaz del Sistema de Garantía de Calidad, cuya implantación está certificada por el programa AUDIT de ANECA, que incorpora entre otros, procedimientos para asegurar la calidad y el seguimiento de los títulos oficiales.

Finalmente, y en tercer lugar, la titulación de Master en Ingeniería Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid está acreditada por ABET; lo que ha supuesto el sometimiento del título a varios procesos de evaluación por parte de la acreditadora americana desde sus inicios.

En el informe final de renovación de la acreditación ABET (**E07_ABET**) se especifica como la única debilidad identificada en el proceso de evaluación, referente a la insuficiente información sobre seguridad en laboratorios, fue favorablemente resuelta y el máster renovó su acreditación.

En el momento de redactar este informe, el máster se encuentra en proceso de renovar su acreditación nacional, habiendo recibido ya el informe provisional favorable por parte de la Fundación para el conocimiento Madrid y encontrándose a la espera del informe final y la correspondiente resolución de renovación de la acreditación del Consejo de universidades.

(Para todas las modalidades de evaluación)

El balance que se hace del desarrollo del título es muy positivo, aunque se reconocen aspectos en los que existe margen de mejora. En particular, conseguir una mejor coordinación vertical gracias al proceso de Seguimiento de Titulaciones PR/ES/003 y corregir algunas deficiencias detectadas por estudiantes y profesores que han sido puestas de manifiesto, principalmente, en las Comisiones de Coordinación Académica del Máster, dentro del citado proceso. No obstante, el Título ha presentado una demanda elevada durante todos los años desde su implantación con un tendencia creciente dadas sus destacadas fortalezas: especialización, aprendizaje basado en competencias, relaciones con empresas e internacionalización.

(Para todas las modalidades de evaluación)

DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Los **egresados del título han alcanzado** los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

1. Los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios **incluyen** los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

VALORACION:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN:

Los resultados de aprendizaje definidos en las asignaturas que conforman el plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial son acordes con los indicados en la Orden Ministerial CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

El título garantiza por tanto las competencias generales (CG) definidas en la Orden Ministerial CIN/311/2009 de 9 de febrero; las competencias básicas (CB) enunciadas y recogidas en el RD 861/2010 de 2 de julio, que son comunes para titulaciones de Máster; las competencias transversales del Máster en Ingeniería Industrial (a, \dots, n) requeridas por el certificado de acreditación ABET, que incorporan las competencias acordadas con carácter transversal para los títulos que se imparten en la Universidad Politécnica de Madrid (Consejo de Gobierno, julio 2008) y finalmente las competencias específicas (CE) propias del Ingeniero Industrial recogidas en la Orden Ministerial CIN/311/2009 de 9 de febrero.

Del contraste entre las competencias del Título indicadas y los resultados de aprendizaje EUR-ACE (**tabla 1 de la evidencia 1, E01**) se observa que todos los resultados EUR-ACE están perfectamente integrados en las competencias del Título y que existe una correlación adecuada entre ellos.

Por otra parte, en la **tabla 2 de la evidencia 1 (E01)**, se observa que, las diferentes asignaturas del plan de estudios permiten a todos los estudiantes alcanzar la totalidad de los resultados establecidos por ENAEE para la acreditación EUR-ACE. En esta tabla 2, se muestran las asignaturas más representativas de carácter común (84 ECTS), y principalmente de primer curso del Máster Universitario en Ingeniería Industrial. No obstante debe tenerse en cuenta que el título tiene 36 créditos ECTS correspondientes a asignaturas con carácter optativo, en las que también se adquieren estos resultados de aprendizaje, aunque en este informe sólo se han incluido las que presentan mayor contribución y son cursadas por todos los alumnos, dado que cursar estas últimas garantiza la adquisición de los resultados de aprendizaje ENAEE.

Conviene destacar en este punto la contribución de la Asignatura *INGENIA*. Es una asignatura obligatoria de 12 ECTS, que en su diseño, complementa y asegura la adquisición de los resultados de aprendizaje ENAEE, especialmente en lo referente a *Competencias Transversales, Proyectos en Ingeniería y Aplicación Práctica de la Ingeniería*. La asignatura *INGENIA* está en consonancia con los planteamientos CDIO (*Concebir, Diseñar, Implementar y Operar*). En esta asignatura los estudiantes abordan la realización de un proyecto, sistema o producto en el ámbito de la ingeniería desde su concepción y diseño hasta su implementación y orientación, todo ello en un entorno similar al de su futura y cercana vida profesional.

Por tanto, se puede afirmar que los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios incluyen los establecidos por la Agencia Europea de Calidad para la acreditación del Sello en el ámbito de ingeniería.

(Para todas las modalidades de evaluación)

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Tablas específicas para la autoevaluación del programa EUR-ACE solicitadas en la directriz 8.1, 8.2. Datos correspondientes al curso académico 2016-2017.

Evidencia 1: E01_DOC4b

- **Tabla 1.** Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las competencias del Máster Universitario en Ingeniería Industrial
- **Tabla 2.** Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- **Tabla 3.** Perfil de ingreso de los estudiantes del Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- **Tabla 4.** Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "*Proyectos de Ingeniería*".
- **Tabla 5.** Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "*Aplicación práctica ingeniería*".
- **Tabla 6.** Trabajos Fin de Grado/Máster.

Evidencia 2: E02_DOC4a

- **Tabla 1.** Asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Industrial y su profesorado (sólo asignaturas que contribuyen a la adquisición de los resultados de aprendizaje ENAEE).
 - **Tabla 1a.** Alternativas de la asignatura *INGENIA* y su profesorado.
- **Tabla 2.** Resultados de las asignaturas que conforman el plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial (sólo asignaturas que contribuyen a la adquisición de los resultados de aprendizaje ENAEE).
 - **Tabla 2a.** Resultados de las alternativas de la asignatura *INGENIA*.

(Para todas las modalidades de evaluación)

2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados **satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado, mencionados en la directriz 8.1.

VALORACION:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN:

Tal y como puede apreciarse en las Guías Docentes de las asignaturas (**tabla 1 de la evidencia 2, E02**), la duración, los contenidos, actividades formativas y los sistemas de evaluación utilizados permiten alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos en la memoria del Título.

En particular, los trabajos, seminarios, proyectos y actividades realizados en las diferentes asignaturas proporcionan a los alumnos la oportunidad de desarrollar la capacidad de resolver problemas de ingeniería, así como de diseñar y definir procesos, diseñar y construir sistemas y productos que resuelvan necesidades de la sociedad, combinando teoría y práctica, seleccionando y utilizando los equipos y herramientas necesarios y comprendiendo las limitaciones prácticas y las implicaciones de la solución adoptada. En definitiva, todos estos trabajos permiten que el estudiante alcance el resultado de aprendizaje de "Aplicación Práctica de la Ingeniería (EURACE5 E5)". (**E01: tabla 5 de la evidencia 1, E01**).

Además, los trabajos, seminarios, proyectos y actividades realizados en las asignaturas del plan de estudios permiten preparar a los alumnos para ser capaces de realizar proyectos de ingeniería considerando restricciones de carácter técnico, pero también de otras índoles (social, salud y seguridad, ambiental), integrar el conocimiento adquirido en las diferentes asignaturas y desarrollar las creatividad para adaptarse a un entorno similar al profesional y encontrar soluciones originales para resolver problemas abiertos, intentando buscar la frontera del conocimiento. Todo ello permite que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje englobados en el apartado de "Proyectos de Ingeniería (EURACE3 E3)". (**tabla 4 de la evidencia 1, E01**)

Conviene destacar la contribución de la Asignatura *INGENIA* (mencionada en 8.1) y de los Trabajos Fin de Máster (TFM) que se realizan en la ETSII. La asignatura *INGENIA*, obligatoria de 12 créditos ECTS, en el curso 2016-2017 ofrecía a los estudiantes 10 alternativas de proyectos o desarrollos, de los cuales los alumnos elegían una. Información detallada sobre su contenido y profesorado, está reflejada en la **Evidencia 1 (E01, tabla 1a y tabla 2a**, ambas específicas para la asignatura *INGENIA*).

(Para todas las modalidades de evaluación)

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Tablas específicas para la autoevaluación del programa EUR-ACE solicitadas en la directriz 8.1, 8.2. Datos correspondientes al curso académico 2016-2017.

Evidencia 1: E01_DOC4b

- **Tabla 1.** Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las competencias del Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- **Tabla 2.** Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- **Tabla 3.** Perfil de ingreso de los estudiantes del Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- **Tabla 4.** Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "*Proyectos de Ingeniería*".
- **Tabla 5.** Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "*Aplicación práctica ingeniería*".
- **Tabla 6.** Trabajos Fin de Máster.

Evidencia 2: E02_DOC4a

- **Tabla 1.** Asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Industrial y su profesorado (sólo con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello).
 - **Tabla 1 INGENIA.** Alternativas de la asignatura *INGENIA* y su profesorado.
- **Tabla 2.** Resultados de las asignaturas que conforman el plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial (sólo con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello).
 - **Tabla 2 INGENIA.** Resultados de las alternativas de la asignatura *INGENIA*.

(Para todas las modalidades de evaluación)

Criterio 9. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL TÍTULO

Estándar:

El título cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

1. Los objetivos del título son consistentes con la misión de la universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz.

VALORACION:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN:

Existe un claro soporte de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en términos económicos, humanos y materiales al Máster Universitario en Ingeniería Industrial, y una consistencia de los objetivos del Título con la política académica y misión de la Universidad, según se explica en el documento firmado por el Vicerrector de Calidad y Eficiencia y el Vicerrector de Estrategia Académica e Internacionalización (**Evidencia 3, E03_CINS**).

Aunque no pertenece al periodo temporal objeto de este informe, se considera oportuno mencionar que el Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización de la UPM, en la resolución de convocatoria de Financiación de Ayudas para Actividades de los Másteres Oficiales, con cargo al presupuesto de 2018, ha concedido 7000 Euros al Máster Universitario en Ingeniería Industrial (**Evidencia 4, E04_RAY**).

En lo que respecta a la estructura organizativa de la ETSII, en el ámbito docente, destaca la responsabilidad del Subdirector de Ordenación Académica y como órgano colegiado, la Comisión de Ordenación Académica. En abril de 2018, coincidiendo con la incorporación del nuevo equipo de dirección a la ETSII, se ha creado la figura de Delegado del Director para el Máster Universitario en Ingeniería Industrial (**Evidencia 5, E05_ORF**).

Las funciones de supervisión del Título son apoyadas desde otras Subdirecciones como la Subdirección de Calidad y Acreditaciones y desde otras Comisiones y Subcomisiones, entre las que cabe destacar la Comisión de Garantía de Calidad y la Subcomisión de Evaluación de Competencias, que depende de la anterior, así como la Subcomisión de Reconocimiento de Créditos y el Tribunal de Evaluación Curricular. De esta forma se garantiza la adecuada gestión del Título y se incorpora en esta labor a los diferentes grupos de interés internos como profesores, personal de administración y servicios y estudiantes (**Evidencia 5, E05_ORF**). El sistema de Garantía Interno de Calidad incluye los procedimientos adecuados para el seguimiento de títulos oficiales indicando la interrelación y dependencia entre los agentes con responsabilidad en el Máster Universitario en Ingeniería Industrial.

Los objetivos del Título son acordes con los definidos en la orden CIN/351/2009 que regula los títulos que habilitan para la profesión de Ingeniero Industrial e integrados en la misión de la ETSII que se define como "Preparar profesionales de alto nivel, con amplias capacidades para generar, integrar y aplicar el conocimiento científico, tecnológico y empresarial en el ámbito industrial, contribuyendo al desarrollo económico y medioambiental de la sociedad", así como con la misión de la Universidad entre cuyos propósitos está la de educar a sus estudiantes, preparándolos para el ejercicio profesional e inculcándoles los valores éticos, la responsabilidad y la sensibilidad por los problemas sociales y los retos de la humanidad (**Evidencia 6, E06_OBM**).

(Para todas las modalidades de evaluación)

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Evidencia 3 (E03_CINS): Declaración de los responsables académicos sobre el apoyo institucional al Título y su compromiso con la calidad.

Evidencia 4 (E04_RAY): Resolución de la convocatoria de Financiación de Ayudas para Actividades de los Másteres Oficiales de la UPM (presupuesto 2018).

Evidencia 5 (E05_ORF): Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el Título. Evidencias sobre la asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia.

Evidencia 6 (E06_OBM): Relación entre la misión de la Universidad y la ETSII con los objetivos del Título.