

PROGRAMA ACPUA DE RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN

Guía de Autoevaluación Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

INTRODUCCIÓN

Se detallará en este apartado lo siguiente:

- Datos identificativos del título

Denominación	Máster U. en Física y Tecnologías Físicas
Menciones/especialidades	
Número de créditos	60
Universidad (es)	U. Zaragoza
Centro (s) donde se imparte (cumplimentar para cada centro)	
Nombre del centro:	Facultad de Ciencias
Menciones / Especialidades que se imparten en el centro	
Modalidad (es) en la se imparte el título en el centro y, en su caso, modalidad en la que se imparten las menciones/especialidades	Presencial

- Proceso que ha conducido a la elaboración y aprobación de este autoinforme, detallando los grupos de interés que han participado en su redacción, así como el procedimiento empleado.
- Valoración del cumplimiento del proyecto establecido en la memoria de verificación y sus posteriores modificaciones aprobadas en el caso de que las hubiera.
- Motivos por lo que no se ha logrado cumplir todo lo incluido en la memoria de verificación y, en su caso, en sus posteriores modificaciones.
- Valoración de las principales dificultades encontradas durante la puesta en marcha y desarrollo del título.
- Medidas correctoras que se adoptaron en los casos anteriores y la eficacia de las mismas.
- Previsión de acciones de mejora del título.

Proceso que ha conducido a la elaboración y aprobación de este autoinforme

El protocolo seguido y los agentes implicados han sido los siguientes:

- 29/08/2018: La Comisión de Evaluación, Certificación y Acreditación de la ACPUA aprueba la "Guía para la cumplimentación de los Autoinformes y la información sobre la visita del panel de expertos" para la segunda renovación de la acreditación de los títulos oficiales del Sistema Universitario de Aragón.

- 30/08/2018: Vicerrector de Política Académica comunica que, con objeto de cumplir el plazo establecido por la ACPUA para la solicitud de la renovación de la acreditación de las titulaciones de la UZ indicadas en la ORDEN IJU/1242/2018 de 11 de julio, se deberá remitir el Autoinforme de evaluación a la Oficina de Planes de Estudios (ofiplan@unizar.es) como muy tarde el día 20 de septiembre de 2018.

- 31/08/2018: Reunión informativa del vicedecano de Gestión de la Calidad e Innovación Docente con coordinadores y presidentes de CGC, sobre la composición de las Comisiones de Autoevaluación y la planificación del proceso.

- 03/09/2018: Constitución de las Comisiones de Autoevaluación, por disposición del Decano.

Discusión en cada una de las comisiones sobre el procedimiento a seguir en la elaboración del borrador del Autoinforme de evaluación. En esta reunión se decidió sobre:

- Fecha de envío del borrador redactado por el coordinador (o por la subcomisión correspondiente) a los integrantes de la Comisión de Autoevaluación, con el propósito de recibir e incorporar las sugerencias de mejora: 12/09/2018.

- Fecha de la reunión de la Comisión de Autoevaluación para proceder a la evaluación semicuantitativa de los criterios descritos en el Autoinforme y a la aprobación final de este documento: 15/09/2018.

- 17/09/2018: Remisión del borrador del Autoinforme al Vicedecano de Gestión de la calidad e Innovación Docente, José Antonio Arz Sola.

- Del 18 al 19/09/2018: Exposición pública para alegaciones.

- 20/09/2018: Resolución de alegaciones (si existen) por parte de la Comisión de Autoevaluación y Remisión de la versión final del Autoinforme al decanato, desde donde se remitirán a la Unidad de Calidad y Racionalización (jsraccio@unizar.es) en el plazo marcado por la Universidad de Zaragoza.

Valoración del cumplimiento del proyecto establecido en la memoria de verificación y sus posteriores modificaciones aprobadas en el caso de que las hubiera.

El máster universitario objeto de renovación de la acreditación, diseñado conforme al RD 1393/2007, comenzó su andadura como máster oficial según RD 56/2005 en el curso 2006-07 (memoria de verificación a disposición de la Comisión de acreditación durante su visita). Por tanto, el período evaluado está precedido por tres ediciones como título oficial. Durante dichas

ediciones, el título de máster estuvo integrado en un programa oficial de posgrado con doctorado con mención de calidad.

En diciembre de 2008 se elaboró una segunda Memoria de verificación por el “procedimiento abreviado” y que introdujo algunos cambios substanciales en el programa de estudios del máster (redimensionado del Trabajo Fin de Máster, desaparición/aparición de asignaturas y cambios en la optatividad). Obtuvo una evaluación favorable por parte de la ANECA en noviembre de 2014 y comenzó a impartirse según esta nueva memoria durante el curso 2015-2016.

Los objetivos del título establecidos en la memoria de verificación y en su modificación: (i) formar investigadores con capacidad para incorporarse a equipos de investigación competitivos, desarrollar su propia actividad investigadora, e impartir docencia superior y (ii) formar profesionales con alto grado de formación científica y técnica, capaces de contribuir a las aplicaciones de la Física en la industria, otras ciencias, la tecnología y las finanzas, y con posibilidades de incorporarse a equipos de investigación multidisciplinares en empresas de innovación tecnológica; han sido logrados con alto grado de satisfacción a lo largo de los años de impartición del máster.

Los informes de la Comisión de Evaluación de la Calidad del título, junto con discusiones en las reuniones de la Comisión de Garantía de la Calidad del mismo, han motivado la realización de pequeños ajustes y actualizaciones, sin afectar de forma relevante a objetivos y competencias. Así, acuerdos en la Comisión de Evaluación o de la Comisión de Garantía de la Calidad, han permitido ajustar y actualizar (i) implantación de la asignatura de “Prácticas externas”; (ii) revisión de las actividades de aprendizaje y de evaluación en la asignatura de “Temas avanzados de física” y “Prácticas externas”; (iii) organización y coordinación de la asignatura “Temas avanzados de física”; y (iv) mejora de la oferta de movilidad. Los informes anuales de evaluación de la calidad y resultados de aprendizaje y las guías docentes dan prueba de ello de forma detallada. Se pueden encontrar en <https://estudios.unizar.es/site/acpua> Máster Universitario en Físicas y Tecnologías Físicas

A propuesta del plan anual de innovación y mejora correspondiente al curso 2016-17 se ha solicitado una modificación de la memoria para que incluir tres itinerarios de especialización: Física Industrial, Física de Partículas y Materiales y Nanociencia con el fin de visibilizar mejor la elevada especialización que presenta el máster. Dicha solicitud está en proceso de evaluación.

Motivos por lo que no se ha logrado cumplir todo lo incluido en la memoria de verificación y, en su caso, en sus posteriores modificaciones.

Creemos que a nivel general todo aquello incluido en la memoria de verificación y sus posteriores modificaciones ha logrado ser cumplido de manera satisfactoria.

Valoración de las principales dificultades encontradas durante la puesta en marcha y desarrollo del título.

Como se puede apreciar en los informes de evaluación elaborados anualmente, no se han detectado grandes dificultades y todas aquellas que ha aparecido algún tipo de necesidad de mejora (acceso a la información, mejoras en guías docentes, mejoras en la organización, etc.) se han ido resolviendo progresivamente. A pesar de las llamadas a la participación por parte del

coordinador y de los profesores de las asignaturas, queda como tarea una mejora en la participación en las encuestas por parte de todos los agentes implicados.

El único punto en el que no se corresponde con las previsiones de la memoria modificada es en el número de estudiantes. Las razones pueden ser muy diversas, pero podríamos destacar: (i) disminución del número de contratos predoctorales, proyectos de investigación y oportunidades para realizar una tesis doctoral con financiación en los grupos de investigación implicados en la titulación, que lleva a no plantearse una carrera investigadora y, si se quiere continuar, a la búsqueda de centros con más recursos fuera de nuestra Comunidad Autónoma o incluso en el extranjero; (ii) la percepción por el alumnado de que la visualización en el título de una especialización es positivo para su currículo; y (iii) el aumento de la oferta de títulos de máster tanto en la Universidad de Zaragoza como en otras.

Medidas correctoras que se adoptaron en los casos anteriores y la eficacia de las mismas.

Las medidas correctoras adoptadas se recogen cada año del Plan anual de innovación y mejora acordado por la Comisión de Garantía de la Calidad, y para su implementación y seguimiento es necesario una interacción continua entre los distintos agentes implicados en el desarrollo del título.

Entre las acciones emprendidas para mejorar las cifras de matriculación del estudio podemos destacar:

- (i) Sesiones informativas por parte del coordinador con los estudiantes de los últimos cursos del Grado de Física y otros grados afines (matemáticas e ingeniería).
- (ii) Cartelería informativa específica del master para su difusión en los diferentes centros de la Universidad de Zaragoza y otras universidades.
- (iii) Oferta de contratos predoctorales por parte de los grupos de investigación para la realización del Trabajo Fin de Máster y remuneración de Prácticas Externas;
- (iv) Solicitud de una modificación de la memoria para definir los tres itinerarios de especialización del máster: Física Industrial, Física de Partículas y Materiales y Nanociencia.

Previsión de acciones de mejora del título.

La previsión de acciones de mejora ha consistido en la correcta implantación de las acciones descritas en el punto anterior.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

DIMENSIÓN 1. LA GESTIÓN DEL TÍTULO

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

Estándar:

El programa formativo está actualizado y se ha implantado de acuerdo a las condiciones establecidas en la memoria verificada y/o sus posteriores

Indicadores y evidencias a utilizar (IA, incluir en el autoinforme si están disponibles, posibilidad de incluir hipervínculos a la web de titulaciones o copiar el contenido de dicha web). El resto de indicadores/evidencias si están disponibles deberán estar a disposición durante la visita.

1	Tabla de oferta y matrícula (periodo considerado-título)	Tabla 1
2	Guías docentes (último curso académico completo) 2016-17 https://estudios.unizar.es/estudio/asignaturas?anyo_academico=2017&estudio_id=602&plan_id_nk=538&centro_id=100	WEB
3	Criterios de admisión al título y/o perfil de acceso recomendado Este Máster está dirigido a personas tituladas en Física, en Ingeniería de Tecnologías Industriales o con titulaciones equivalentes. Podrán solicitar acceso a los estudios oficiales quienes cumplan alguno de los requisitos siguientes: a) Requisitos de acceso de titulación: -Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior (en adelante EEES), o estar en posesión de un título extranjero homologado que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster. -Estar en posesión de un título de educación superior extranjero no homologado expedido por un país ajeno EEES (solamente para másteres universitarios no habilitantes). -Haber cursado estudios parciales de doctorado, de acuerdo con el Real Decreto 778/1998 o normas anteriores. -Los estudiantes que estén cursando estudios de Grado en el Sistema Universitario Español (SUE) podrán solicitar una admisión condicionada siempre que estén matriculados de todos los créditos necesarios para la finalización de los estudios	WEB/ IA

	<p>de Grado y puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos académicos en la fecha en la que vayan a efectuar su matrícula.</p> <p>b) Requisitos de idiomas:</p> <p>- Aquellas personas que deseen cursar un máster universitario que se imparta en español en la Universidad de Zaragoza y cuya lengua materna no sea ésta, deberán acreditar un nivel de conocimiento suficiente de la lengua española que permita un adecuado seguimiento de las enseñanzas.</p> <p>Más detalles en el apartado “Acceso y admisión” de https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=602</p>	
5	<p>Relación de Proyectos de Innovación Docente realizados (periodo considerado-título)</p> <p>http://www.unizar.es/innovacion/master/adminC.php</p> <p>Carpeta de evidencias en Google Drive</p> <p>https://drive.google.com/open?id=1d0PU7v681aaBMllcZJXE0EvrTfc-U0Y</p> <p>Proyectos Innovación 2014-15 (5)</p> <p>-Código:PIET_14_102 Título: Metodologías, actividades y estrategias de coordinación docente para el desarrollo de competencias profesionales interdisciplinares en nanotecnología y su evaluación mediante rúbrica integradora vertical (Máster de Física y Tecnologías Físicas)</p> <p>-Código:PIIDUZ_14_196 Título: Experiencias docentes basadas en un laboratorio remoto para diferentes niveles educativos (Máster de Estudio de Física y Tecnologías Físicas)</p> <p>-Código:PIIDUZ_14_021 Título: Electrónica enredada</p> <p>-Código:PIIDUZ_14_480 Título: Estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (I+D+i) en el Máster en Física y Tecnologías Físicas</p> <p>- Código:PIIDUZ_14_095 Título: Los trabajos de fin de grado y de máster: de las perspectivas del profesorado a la del alumnado.</p> <p>Proyectos Innovación 2015-16 (4)</p> <p>- Código:PIIDUZ_15_001 Título: Estrategia de M-learning aplicado a la enseñanza-aprendizaje universitaria</p> <p>- Código:PIIDUZ_15_152 Título: Prevención de la procrastinación en alumnado universitario de nuevo ingreso</p> <p>- Código:PIIDUZ_15_220 Título: Colección de material audiovisual para ayuda en la docencia de Física</p> <p>- Código:PIIDUZ_15_388 Título: Las TIC en la docencia universitaria: formación, investigación y debate.</p>	IA

	<p>Proyectos Innovación 2016-17 (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código:PIIDUZ_16_140 Título: Fomento del aprendizaje continuo en las sesiones teóricas con cuestionarios interactivos mediante teléfono móvil - Código:PIIDUZ_16_156 Título: Imágenes, vídeos y fichas explicativas de fenómenos físicos cotidianos como apoyo docente. - Código:PIIDUZ_16_158 Título: Aplicación de las tecnologías móviles en el acceso dinámico y selectivo de recursos en el laboratorio - Código:PIIDUZ_16_005 Título: Códigos QR en un laboratorio de Electrónica - Código:PIIDUZ_16_090 Título: MULTIFLIPTECH. Uso de nuevas herramientas TIC y software en la aplicación de estrategias Flipped Learning en el aula. Experiencia multidisciplinar en la Universidad de Zaragoza. <p>Proyectos Innovación 2017-18 (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código:PIIDUZ_17_095 Título: Análisis del uso educativo de una WebQuest para el desarrollo de competencias en el ámbito de la Electrónica en educación superior. - Código:PIIDUZ_17_109 Título: Adopción de una nueva estrategia de "aprendizaje inverso" en asignaturas de ciencias. - Código:PIIDUZ_17_124 Título: Física de partículas interactiva: desarrollo de simulaciones para el aprendizaje. - Código:PIIDUZ_17_324 Título: Hacia la enseñanza online: nuevas herramientas y aplicaciones. Grupo MULTIFLIPTECH. - Código:PIIDUZ_17_058 Título: El 'efecto Kodak' en la digitalización de la docencia universitaria: análisis comparado y buenas prácticas en el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. 	
6	<p>Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El reconocimiento de créditos por estudios cursados en Másteres Universitarios en cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los previstos en el máster al que se quiere acceder (artículo 16). 2. El Trabajo Fin de Máster (TFM) no podrá ser objeto de reconocimiento (artículo 16). 3. Por estar en posesión de un título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero se podrán reconocer un número de créditos que no podrá superar el 50 % de los créditos totales del máster excluido el TFM (artículo 17). 4. Por créditos obtenidos en enseñanzas de doctorado reguladas por el RD 778/98 o normas anteriores se podrá obtener reconocimiento de créditos: <ul style="list-style-type: none"> -Si las enseñanzas previas de Doctorado son el origen del Máster, podrá reconocer créditos, sin abono de tasas, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a los cursos superados y 	WEB

	<p>los previstos en las materias del Máster o de acuerdo con su carácter transversal.</p> <p>-Si las enseñanzas previas de Doctorado no son origen del Máster, se podrán reconocer de la misma forma que en el caso anterior, pero conllevarán el abono de tasas.</p> <p>Información sobre normativa y procedimiento para la presentación de solicitudes en:</p> <p>http://academico.unizar.es/grado-y-master/reconocimiento-y-transferencia-de-creditos/reconocimiento-y-transferencia-creditos</p>	
7	Tabla de reconocimiento de créditos (periodo considerado-título)	Tabla 2
8	Resoluciones o informes favorables para valorar la adecuación de los reconocimientos de créditos efectuados (la ACPUA podrá elegir una serie de resoluciones para valorar la adecuación de los reconocimientos efectuados)	Visita
9	<p>Normativa de permanencia del centro/universidad (periodo considerado-centro)</p> <p>El centro sigue el Reglamento de Permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior de la Universidad de Zaragoza, aprobado por el Consejo Social de la universidad el 20 de octubre de 2014 (BOUZ 10-14) y que se puede consultar (junto con folletos explicativos orientados a los estudiantes) en:</p> <p>http://academico.unizar.es/grado-y-master/permanencia/permanencia-en-grados-y-masteres</p>	WEB
10	<p>Reglamento de evaluación (periodo considerado-centro)</p> <p>Las normas de evaluación del Centro están reguladas según el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza aprobado en 22 de diciembre de 2010 por el Consejo de Gobierno. Se puede consultar en:</p> <p>http://www.unizar.es/sg/doc/6.1.AcuerdoNormasEvaluacionMODIF.pdf</p> <p>(archivo PDF, copiar enlace en navegador si no se abre)</p>	WEB

(1) de oferta y matrícula (periodo considerado-título)

Indicador	Cursos académicos			
	14-15	15-16	16-17	17-18
Oferta de plazas memoria de verificación		30	30	30
Oferta de plazas real		30	30	30
Nº de estudiantes de nuevo ingreso	20	9	7	11
Nº de grupos de teoría en 1º	1	1	1	1
Nº de estudiantes matriculados	20	9	9	12
Ratio nº estudiante/profesor				
Titulados	20	6	8	0

Tabla (2) de reconocimiento de créditos (periodo considerado-título)

	Cursos académicos			
	14-15	15-16	16-17	17-18
Nº de créditos matriculados	1056	511	428	660
Nº de estudiantes matriculados	20	9	9	12
Nº de créditos reconocidos	144	42	0	0
Nº de estudiantes con créditos reconocidos	9	1	0	0

VALORACIÓN DESCRIPTIVA:

- 1.1. La **implantación** del plan de estudios y la **organización** del programa son coherentes con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria de verificación y/o sus posteriores modificaciones.

Aspectos a valorar:

- La implantación del plan de estudios se corresponde con lo establecido en la memoria verificada.
- Las actividades formativas empleadas en las diferentes asignaturas facilitan la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos por parte de los estudiantes.
- El tamaño de grupo es adecuado a las actividades formativas desarrolladas dentro de las distintas asignaturas y facilita la consecución de los resultados de aprendizaje previstos.
- La secuenciación de las asignaturas del plan de estudios es adecuada y permite la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos para el título.

La implantación del plan de estudios y la organización del programa es coherente con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria de verificación y/o sus posteriores modificaciones (plan de estudios modificado aprobado por ANECA con fecha 5-11-2014). A este respecto el título ha reflexionado sobre estos aspectos en la revisión anual por la Comisión de Evaluación de Calidad dejando constancia en el *"Informe de evaluación de la calidad y resultados de aprendizaje"* y su *"Plan anual de innovación y mejora"*. En el citado informe, concretamente, se incluye un apartado específico al respecto *"3 Planificación del título y de las actividades de aprendizaje"*.

Así mismo, entendemos que las actividades formativas empleadas en las diferentes asignaturas del plan de estudios facilitan la adquisición de las competencias previstas por parte de los estudiantes. En particular, el número de estudiantes en cada una de las asignaturas posibilita la realización de las actividades formativas descritas en las guías docentes de las distintas asignaturas y así conseguir los resultados de aprendizaje previstos.

Finalmente, la secuenciación de las asignaturas del plan de estudios también es adecuada y permite la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos para el título.

- 1.2. El perfil de egreso definido (y su despliegue en el plan de estudios) mantiene su **relevancia** y está **actualizado** según los requisitos de su ámbito académico, científico o profesional.

Aspectos a valorar:

- Procedimientos y mecanismos de consulta con agentes vinculados con el título para obtener información sobre la adecuación del perfil de egreso real de los egresados.
- En la definición del perfil de egreso, y su actualización, se han considerado los resultados de aprendizaje del título obtenidos por los estudiantes, así como la opinión de los agentes implicados en el título.

El *"Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje de la Titulación"* establecido a través del procedimiento [Q212 v.3.0](#) es el mecanismo de revisión y mejora continua del perfil de egreso. Dicho informe es elaborado por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación en la que hay representación de los colectivos *"clave"*:

- a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá
- b) Dos miembros representantes de profesorado
- c) Un titulado de la especialidad en activo y con experiencia
- d) Un experto en temas de calidad docente
- e) Tres representantes de los estudiantes

Si a la vista de dicho Informe se considera necesario incorporar modificaciones en el perfil de egreso, éstas se incluirán en el *"Plan de anual de innovación y mejora"*, aprobado por la Comisión de Garantía de Calidad de la Titulación y serán elevadas para su Comisión de Estudios de Grado o, en su caso, de Postgrado de la Universidad para su informe y remisión al Consejo de Gobierno para su aprobación y posterior modificación de la memoria de verificación.

- 1.3. El título cuenta con **mecanismos de coordinación docente** (articulación horizontal y vertical entre las diferentes materias/asignaturas) que permiten tanto una adecuada asignación de la carga de trabajo del estudiante como una adecuada planificación temporal, asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje.

Aspectos a valorar:

- La coordinación **vertical** y **horizontal** dentro del plan de estudios.
- En el caso de que haya materias con actividades formativas que incluyan una parte de **carácter teórico y actividades prácticas o de laboratorio** se prestará especial atención a los mecanismos de coordinación entre ambas actividades formativas.
- En el caso de que el título se imparta en **varios centros** de la misma universidad se valorará la coordinación entre los mismos.
- En el caso de que un título sea **interuniversitario**, se valorará la coordinación entre las distintas universidades.
- En el caso de que un título tenga **prácticas externas/clínicas**, se valorará la coordinación entre la universidad y los tutores de prácticas (ver directriz 5.5).
- En el caso de que el título se imparta en varias modalidades (presencial, a distancia, semipresencial) se valorará la coordinación docente entre las modalidades, con el fin de que los estudiantes puedan alcanzar las mismas competencias con independencia de la modalidad cursada.
- En el caso de los estudiantes que cursen varios títulos de forma simultánea se atenderá a la coordinación entre los diferentes planes de estudios implicados.
- La carga de trabajo del estudiante en las distintas asignaturas es adecuada y le permite alcanzar los resultados de aprendizaje definidos para cada asignatura.

El título se rige por el procedimiento [Q316 v. 2.0](#) “Procedimiento de planificación de la docencia y elaboración de las guías docentes”, que regula el proceso de elaboración, revisión y aprobación de las guías docentes de módulos y asignaturas.

La valoración de la coordinación docente se realiza con carácter anual en el seno de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, que tiene el cometido de realizar el “Informe de evaluación de la calidad y los resultados del aprendizaje” siguiendo lo establecido en el procedimiento [Q212 v.3.0](#).

El informe recogerá:

- a) Calidad de las Guías Docentes y adecuación a lo dispuesto en el Proyecto de la Titulación
- b) Análisis de los indicadores de resultados del título
- c) Conformidad del desarrollo de la docencia con respecto a la planificación contenida en las guías docentes
- d) Coordinación y calidad general de las actividades de aprendizaje que se ofrecen al estudiante
- e) Calidad en la interacción entre los agentes implicados en el título
- f) Formación de las competencias genéricas
- g) Calidad de la organización y administración académica

Por otra parte, como mecanismos adicionales de coordinación e innovación docente hay que citar los siguientes:

- Programa de mejora docente para centros y departamentos - PMDUZ
- Proyectos de innovación docente para grupos de profesores - PIIDUZ
- Programa de innovación estratégica en centros y titulaciones - PIET

La coordinación vertical y horizontal dentro del plan de estudios del Máster en Física y Tecnologías Física a lo largo de los años de impartición ha sido adecuada. Dicha coordinación afecta tanto a las relaciones entre las distintas asignaturas del programa de estudios como a la coordinación entre las actividades a desarrollar dentro de cada asignatura. A este respecto cada asignatura ha contado con un profesor coordinador responsable de la asignatura y se ha puesto especial cuidado en mantener la coordinación necesaria tanto entre los distintos profesores que hayan impartido una misma asignatura como entre los distintos contenidos impartidos en cada asignatura. Este hecho es especialmente relevante en casos muy concretos:

- Las asignaturas impartidas por profesores de diferentes áreas de conocimiento y que además contienen una parte teórica y otra práctica, como ocurren en muchas de las asignaturas del Máster.
- La asignatura de “Temas avanzados de Física” en la que ha sido necesario coordinar un gran número de profesores y actividades de aprendizaje diferentes.
- La asignatura de “Prácticas externas”, gestionada a través de Universa, y que ha contado con un coordinador general de la asignatura, y un tutor profesional en la entidad y otro tutor académico para cada alumno matriculado.

Como un elemento más de coordinación, hemos de indicar que se ha tenido especial cuidado en valorar que la carga conjunta de trabajo del estudiante en las distintas asignaturas, incluido el TFM, sea adecuada, lo que le permita alcanzar los resultados de aprendizaje definidos para cada asignatura.

- 1.4. Los criterios de admisión aplicados permiten que los estudiantes tengan el perfil de ingreso adecuado para iniciar estos estudios y en su aplicación se respeta el **número de plazas ofertadas** en la memoria verificada.

Aspectos a valorar:

- Se tendrá en cuenta que el número de estudiantes matriculado en el título no supera lo aprobado en la memoria de verificación y/o sus sucesivas modificaciones informadas favorablemente.
- El perfil de acceso y requisitos de admisión son públicos y se ajustan a la legislación vigente.
- La información sobre el órgano que llevará a cabo el proceso de admisión, así como los criterios de valoración de los méritos y las pruebas de admisión específicas utilizadas en el sistema de selección establecido en el programa son públicos y coherentes con el perfil de ingreso definido por el programa formativo.

- En los títulos de Máster y Doctorado que cuenten con complementos de formación, se analizarán si los mismos cumplen su función en cuanto a la nivelación y adquisición de competencias y conocimientos necesarios, por parte de los estudiantes que los cursen.
- En el caso de los títulos de Grado que oferten un curso de adaptación se tendrá en cuenta el número de estudiantes matriculados frente al aprobado en la memoria de verificación y/o sus sucesivas modificaciones informadas favorablemente.

Los criterios de admisión aplicados son públicos a través de la siguiente dirección:

<https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=602>

A lo largo de la implantación el título ha respetado el número máximo de plazas ofertadas (30) establecido en la memoria de verificación. En cualquier caso, el análisis de las tasas globales de la titulación permite inferir que el perfil de los estudiantes admitidos ha sido adecuado para cursar el Máster.

- 1.5. La aplicación de las diferentes **normativas académicas** (permanencia, reconocimiento, etc.) se realiza de manera adecuada y permite mejorar los valores de los indicadores de rendimiento académico.

Aspectos a valorar:

- Se comprobará que los supuestos aplicados coinciden con los establecidos en la memoria verificada y/o sus posteriores modificaciones informadas favorablemente.
- Se valorará la adecuación de los reconocimientos efectuados por formación/experiencia previa en relación a las competencias a adquirir parte del estudiante en el título.

Resulta de aplicación directa al título la siguiente normativa:

[Reglamento de permanencia](#)

[Reglamento de evaluación](#) (documento en PDF, copiar enlace en navegador)

[Reglamento de reconocimiento y transferencia de créditos](#)

[Reglamento de reconocimiento de créditos por participación en diferentes actividades](#)

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA

Se debe realizar una valoración semicuantitativa de cómo se sitúa el título frente a las siguientes directrices:

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO					
		A	B	C	D
1.1	La implantación del plan de estudios y la organización del programa son coherentes con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria de verificación y/o sus posteriores modificaciones.	A			
1.2	El perfil de egreso definido (y su despliegue en el plan de estudios) mantiene su relevancia y está actualizado según los requisitos de su ámbito académico, científico o profesional.		B		
1.3	El título cuenta con mecanismos de coordinación docente (articulación horizontal y vertical entre las diferentes materias/asignaturas) que permiten tanto una adecuada asignación de la carga de trabajo del estudiante como una adecuada planificación temporal, asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje.		B		
1.4	Los criterios de admisión aplicados permiten que los estudiantes tengan el perfil de ingreso adecuado para iniciar estos estudios y en su aplicación se respeta el número de plazas ofertadas en la memoria verificada.	A			
1.5	La aplicación de las diferentes normativas académicas (permanencia, reconocimiento, etc.) se realiza de manera adecuada y permite mejorar los valores de los indicadores de rendimiento académico.	A			

NOTA INTERPRETATIVA

- A, se supera excepcionalmente: la directriz se cumple de forma sistemática y ejemplar en todos los aspectos susceptibles de valoración.
- B, se alcanza: la directriz se cumple para todos los aspectos a valorar de forma habitual aunque existe alguna posibilidad de mejora menor.
- C, se alcanza parcialmente: la directriz se cumple en la mayoría de los aspectos a valorar pero no en todos, existiendo claramente posibilidades de mejoras significativas.
- D, no se alcanza: la directriz no se cumple para la mayoría de aspectos a valorar. Apenas existen evidencias indicativas del cumplimiento.

Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

Estándar:

La institución dispone de mecanismos para comunicar de manera adecuada a todos los grupos de interés las características del programa y de los procesos que garantizan su calidad.

Indicadores y evidencias para el análisis de este criterio:

11	<p>La transparencia en el suministro de toda la información relativa a titulaciones es una máxima de UZ. La herramienta básica para ello es la página de estudios https://estudios.unizar.es/.</p> <p>En la página de inicio se da información (castellano e inglés) de porqué cursar esta titulación, se informa del centro de impartición (Facultad de Ciencias), del coordinador y existen enlaces a la página de horarios de los títulos de la facultad, así como a las asignaturas del plan. Desde la columna de la derecha se puede acceder a los siguientes contenidos: inicio, acceso y admisión, perfiles de salida, qué se aprende, plan de estudios, apoyo al estudiante, profesorado, calidad, encuestas y resultados.</p> <p>Finalmente existe un enlace al portal de transparencia de la Universidad de Zaragoza donde se puede encontrar la información sobre el Máster de Física y Tecnologías Físicas http://portaltransparencia.unizar.es/titulaciones</p>	WEB
----	--	-----

VALORACIÓN DESCRIPTIVA:

- 2.1. Los responsables del título publican **información adecuada y actualizada** sobre las características del programa formativo, su desarrollo y sus resultados, tanto de seguimiento como de acreditación.

Aspectos a valorar:

- La publicación de la memoria del título verificada o información equivalente y sus correspondientes actualizaciones informadas favorablemente.
- Los informes de seguimiento del título realizados por parte de ACPUA.
- Los informes de seguimiento del título.

- El enlace al Sistema de Garantía de Calidad del Título donde figuren los responsables del mismo, los procedimientos y acciones de mejora puestas en marcha.
- Información sobre los principales resultados del título (indicadores de rendimiento, satisfacción de los diferentes colectivos, inserción laboral).

El proyecto de titulación se encuentra disponible en <https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=602>, estando disponible en dicha web la siguiente información:

Enlaces, Normativa, Usuario

Estudio: Centro de Impartición

Coordinador

Asignaturas del Plan (guías docentes)

Inicio

Acceso y admisión

Perfil recomendado

Requisitos de acceso

Solicitud de admisión

Criterios y procedimientos de admisión

Adjudicación de plazas

Matrícula

Llamamiento a los integrantes de las listas de espera

Perfiles de salida

Perfiles de salida

El entorno profesional y social en el que se ubica este título

Qué se aprende

Qué se aprende en esta titulación

Descripción detallada de las competencias que se adquieren en la titulación

Plan de estudios

Presentación general del Plan de estudios

Cuadro de distribución de materias por créditos

Referentes externos utilizados para el diseño de este título

Procedimientos de consulta utilizados para el diseño de este título

Acciones para la movilidad de los estudiantes

Apoyo al estudiante

Sistemas de orientación, información y apoyo académico para estudiantes

Asesorías, alojamiento y servicios

Actividades deportivas y culturales

Participación en la vida universitaria

Profesorado

El profesorado de esta titulación

Estructura del profesorado

Evolución del profesorado

Calidad

Impresos (sugerencias, quejas, alegaciones)

Normativa

Documentos

Comisiones (Agentes del sistema)

Encuestas y Resultados

Encuestas

Resultados académicos

Información gráfica de titulaciones

- 2.2. La información necesaria para la toma de decisiones de los futuros estudiantes y otros agentes de interés del sistema universitario de ámbito nacional e internacional es **fácilmente accesible**.

Información fácilmente accesible sobre:

- Vías de acceso al título y perfil de ingreso recomendado.
- Estructura del plan de estudios, con los módulos, las materias y asignaturas, su distribución de créditos, la(s) modalidad(es) de impartición, el calendario de implantación y, en su caso, las menciones en grado o especialidades en máster con una descripción de sus itinerarios formativos.
- Perfil de egreso del egresado, posibles ámbitos de desempeño profesional y vías académicas a las que de acceso el título.
- Competencias a adquirir por parte del estudiante.
- Si el título conduce a una profesión regulada, o permite acceder a otros estudios que conducen a una profesión regulada, este aspecto debe estar claramente especificado con un enlace a la orden que regula los estudios, precedido por una explicación de lo que significa que un título conduzca al ejercicio de una “profesión regulada”.
- En el caso que el título no tenga atribuciones profesionales la información publicada no debe inducir a confusión en este aspecto.
- En el caso de que el título tenga un curso de adaptación al grado, debe estar claramente descrito, incluyendo todos los aspectos relativos al mismo. Éste se debe ajustar a lo establecido en la memoria verificada o a las modificaciones de la misma.
- (en su caso) Características de las pruebas de admisión (criterios y responsables).
- (en su caso) Información sobre los complementos de formación y colectivos que deben cursarlos.

- Para el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, se valorará la información relativa a los servicios de apoyo y asesoramiento para estos estudiantes, así como la existencia de adaptaciones curriculares
- Información disponible en lenguas no oficiales.
- Normativas de la universidad aplicables a los estudiantes del título (permanencia, transferencia y reconocimiento de créditos, normativa para la presentación y lectura de tesis, etc.)

El acceso a la información sobre las titulaciones se realiza directamente desde la página de inicio de la web corporativa de la Universidad de Zaragoza www.unizar.es, <http://estudios.unizar.es>, o desde los banners de Estudios de grado, Másteres Universitarios, Doctorado o Estudios propios, respectivamente, de una manera clara y accesible. También la página web de la Facultad de Ciencias <http://ciencias.unizar.es/> permite acceder a información específica sobre la titulación en <https://ciencias.unizar.es/master-en-fisica-y-tecnologias-fisicas-2014-15>

Además de en páginas Web de UZ, el Máster está incluido en numerosos sitios Web, y aparece bien posicionado en la búsqueda con los términos “máster física” en el buscador google.

- 2.3. Los estudiantes tienen acceso **en el momento oportuno** a la información relevante del plan de estudios y de los recursos de aprendizaje previstos.

Aspectos a valorar:

- El estudiante debe tener acceso la información sobre los horarios en los que se imparte las asignaturas, las aulas, el calendario de exámenes, y cuanta información requiera para el correcto seguimiento del despliegue del plan de estudios.
- Las guías docentes del título o una ficha resumida de las mismas, deben estar disponibles para el estudiante previamente a la matriculación para todas las asignaturas, incluidas las prácticas externas y los trabajos fin de grado o máster.
- Contenido de las guías docentes: descripción de cada asignatura (competencias, bibliografía, temario, etc.), las actividades formativas y los sistemas de evaluación. Si la asignatura requiere la utilización, por parte del estudiante, de materiales específicos (programas informáticos, por ejemplo) o de conocimientos previos, estos deben estar convenientemente descritos.
- (en el caso del Doctorado) se valorará el acceso y contenidos de la información sobre las actividades formativas del programa de doctorado.

El estudiante tiene acceso a información sobre los horarios en los que se imparte las asignaturas, las aulas, el calendario de exámenes, y cuanta información requiera para el correcto seguimiento del despliegue del plan de estudios a través de la página web de la Facultad de Ciencias <http://ciencias.unizar.es/> desde la que puede acceder a información específica sobre la titulación en <https://ciencias.unizar.es/master-en-fisica-y-tecnologias-fisicas-2014-15> , que complementa la información contenida en la página de la titulación de la web de la universidad <https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=602> . Además, tanto el coordinador/a de la titulación como los profesores están disponibles para responder a cuantas dudas surjan sobre los estudios o alguna asignatura en particular.

Las guías docentes se [publican](#) actualizadas con carácter anual, siempre antes del inicio del curso académico y con antelación suficiente para facilitar la matrícula de los estudiantes. Según el modelo de UZ, son exhaustivas e incluyen:

- **Información básica:** Profesores / Recomendaciones para cursar esta asignatura / Actividades y fechas clave de la asignatura
- **Inicio:** Resultados de aprendizaje que definen la asignatura / Introducción
- **Contexto y competencias:** La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos / Contexto y sentido de la asignatura en la titulación / Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para... / Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura
- **Evaluación:** El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación...
- **Actividades y recursos:** Presentación metodológica general / Actividades de aprendizaje programadas / Planificación y calendario / Bibliografía / Botones a los temarios de las asignaturas.

Datos más específicos sobre actividades se pueden consultar en los cursos Moodle de cada asignatura, así como en un [curso específico para la titulación](#).

En la [página de información del Máster](#) de la Facultad de Ciencias se puede consultar además la normativa, fechas y procedimientos, asignación definitiva y tribunales para el Trabajo Fin de Máster.

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA

Se debe realizar una valoración semicuantitativa de cómo se sitúa el título frente a las siguientes directrices:

Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA		A	B	C	D
2.1	Los responsables del título publican información adecuada y actualizada sobre las características del programa formativo, su desarrollo y sus resultados, tanto de seguimiento como de acreditación.	A			
2.2	La información necesaria para la toma de decisiones de los futuros estudiantes y otros agentes de interés del sistema universitario de ámbito nacional es fácilmente accesible	A			
2.3	Los estudiantes tienen acceso en el momento oportuno a la información relevante del plan de estudios y de los recursos de aprendizaje previstos.	A			

NOTA INTERPRETATIVA

- A, se supera excepcionalmente: la directriz se cumple de forma sistemática y ejemplar en todos los aspectos susceptibles de valoración.
- B, se alcanza: la directriz se cumple para todos los aspectos a valorar de forma habitual aunque existe alguna posibilidad de mejora menor.
- C, se alcanza parcialmente: la directriz se cumple en la mayoría de los aspectos a valorar pero no en todos, existiendo claramente posibilidades de mejoras significativas.
- D, no se alcanza: la directriz no se cumple para la mayoría de aspectos a valorar. Apenas existen evidencias indicativas del cumplimiento.

Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)

En este criterio se analiza si la institución dispone de un sistema de garantía interna de la calidad formalmente establecido e implementado que asegura, de forma eficaz, la calidad y la mejora continua de la titulación.

Indicadores y evidencias para el análisis de este criterio

12	<p>Procedimientos</p> <p>https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7</p>	WEB
13	<p>Composición de los órganos del Sistema</p> <p>https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=602 seguir enlaces → Calidad / Comisiones / Agentes del Sistema</p>	WEB/IA
14	<p>Registros y principales informes generados por el sistema</p> <p>Los “Informes de calidad” y “Planes de mejora” se pueden encontrar en https://estudios.unizar.es/site/acpua Máster Universitario en Físicas y Tecnologías Físicas</p>	WEB/IA/Visita

VALORACIÓN DESCRIPTIVA:

- 3.1. El SGIC implementado garantiza la **recogida y análisis continuo de información y de los resultados relevantes** para la gestión eficaz de las titulaciones, en especial los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los grupos de interés.

Aspectos a valorar:

- su eficacia para permitir alcanzar los objetivos y para mejorar y garantizar, de forma continua, la calidad de la formación que se imparte.
- la capacidad para satisfacer los requisitos de los títulos y cumplir los requerimientos de los grupos de interés.
- los procedimientos que le permiten garantizar la recogida de información de forma continua, el análisis de los resultados (del aprendizaje, de la inserción laboral y de la satisfacción de los distintos grupos de interés), su utilidad para la toma de decisiones y la mejora de la calidad del título, en especial de los resultados de aprendizaje del alumno
- en el caso de los títulos interuniversitarios y/o de los títulos que se imparten en varios centros de la universidad se valorará si las acciones llevadas a cabo, como consecuencia de la implantación del SIGC, están coordinadas en todos los centros participantes en el programa formativo.

La organización y el funcionamiento del sistema de garantía interna de calidad de las titulaciones de la universidad se regulan por lo dispuesto en la resolución de 2 de mayo de 2017, por el que se aprueba el texto refundido del Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y máster:

http://zaguan.unizar.es/record/48144/files/Texto_refundido.pdf

Entre los procedimientos se incluyen el [Q222 v.2.0](#) "Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los estudiantes con la titulación de grado o máster" y el [Q223 v.2.0](#) "Procedimiento para el análisis de la satisfacción del PDI y PAS implicados en la titulación".

Entre la información cuantitativa que se facilita a los títulos y se analiza con carácter anual en el "Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje" se encuentra la siguiente, disponible con carácter público en web:

- Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas y preinscripciones
- Estudio Previo de los Alumnos de Nuevo Ingreso por vía de ingreso
- Nota Media de admisión
- Distribución de Calificaciones por materia
- Análisis de los indicadores del título por asignatura (Matriculados, Reconocidos/Equivalentes/ Convalidados, Aprobados, Suspendidos, No Presentados, Tasa Éxito, Tasa Rendimiento)
- Alumnos en planes de movilidad
- Resultados académicos globales: Oferta/Nuevo ingreso/Matrícula, créditos reconocidos, duración media graduados, tasas de éxito/rendimiento/eficiencia, tasas de abandono y graduación.
- Información gráfica de titulaciones

Los "Informes de evaluación de la calidad y los resultados de aprendizajes" incluyen apartados específicos para el análisis de estos aspectos, en concreto los apartados "5-Evaluación del aprendizaje" y "6 -Evaluación del grado de satisfacción de los diferentes agentes implicados en el título".

- 3.2. El SGIC implementado **facilita** el proceso de seguimiento, modificación y acreditación del título y garantiza su mejora continua a partir del **análisis** de datos objetivos.

Aspectos a valorar:

- Las recomendaciones incluidas en los informes de evaluación para la verificación, modificaciones e informes de seguimiento del título han sido analizadas dentro del SGIC y se han establecido las acciones correspondientes por parte los responsables del título.
- El SGIC ha generado información de utilidad para los colectivos implicados en el título.

- Se han producido modificaciones en el diseño inicialmente previsto del título como consecuencia de la información aportada desde el SGIC

Los órganos centrales del SGIC son el coordinador de la titulación, la Comisión de Evaluación (responsable de la elaboración del “Informe sobre la Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje”) y la Comisión de Garantía de Calidad (responsable de la elaboración del “Plan anual de innovación y mejora”). A través de estas comisiones y de los distintos procedimientos de garantía de calidad implementados, se encuentran representados los distintos grupos de interés.

Con este sistema se asegura el ciclo de revisión y mejora continua de los títulos, completado con la revisión externa que realiza la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón a través del proceso de seguimiento.

Como se ha indicado en el apartado anterior, el título dispone de información objetiva de índole cuantitativo a la que se suma la importante información cualitativa producida tanto en las reuniones de los órganos anteriormente citados como en la interacción del coordinador con estudiantes, profesores y personal de administración y servicios.

- 3.3. El SGIC implementado dispone de procedimientos que facilitan la **evaluación y mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje**.

Aspectos a valorar:

El SIGC ha de contemplar, al menos, la implantación de procedimientos para la recogida de información, análisis y mejora de los siguientes aspectos:

- El análisis de la satisfacción de los estudiantes con el título.
- El análisis de la satisfacción del profesorado con el título.
- La evaluación y análisis del conjunto de actuaciones, que se realizan dentro y fuera del aula (la planificación, el desarrollo de la enseñanza en el título y la evaluación del aprendizaje), destinadas a favorecer el aprendizaje de los estudiantes con relación a los objetivos y competencias definidas en un plan de estudios.
- Garantizar la calidad de la docencia.
- La evaluación de la coordinación docente de las enseñanzas del título.
- Revisión y mejora de los planes de estudio.
- La toma de decisiones derivadas de la evaluación y su seguimiento.
- Publicación y difusión de los resultados de la calidad docente de la titulación en lugar fácilmente accesible en la web.
- La mejora a realizar por los profesores en la docencia.
- Más concretamente, para cada uno de los aspectos señalados se tendrán en cuenta:
 - Acciones realizadas y evidencias documentales de las mismas.
 - Análisis de los resultados obtenidos.

El SGIC de la Universidad de Zaragoza pivota en gran medida sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal y como se evidencia en la propia denominación del “Informe de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje”. El cuadro general de procedimientos aprobado es el siguiente:

Procedimientos básicos de funcionamiento del sistema interno de gestión de calidad de las titulaciones

[Q111](#): Procedimiento para el nombramiento y renovación de los agentes del sistema de calidad de las titulaciones

[Q212](#): Procedimiento para la elaboración del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje de la titulación

[Q214](#): Procedimiento de actuación de la CGC y de aprobación de modificaciones, directrices y planes de innovación y mejora del título

Información y evaluación de las titulaciones

[Q222](#): Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los estudiantes con la titulación de grado o máster

[Q223](#): Procedimiento para el análisis de la satisfacción del PDI y PAS implicados en la titulación

[Q224](#): Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral y de la satisfacción con la formación recibida

[Q231](#): Procedimiento de gestión de sugerencias, quejas y alegaciones para la mejora del título

Procedimientos de organización de las titulaciones

[Q311](#): Procedimiento de gestión y evaluación de los practicum

[Q312](#): Procedimiento de gestión y evaluación de las acciones de movilidad de los estudiantes

[Q313](#): Criterios y procedimiento para la extinción de la titulación

[Q316](#): Procedimiento de planificación de la docencia y de elaboración de las guías docentes

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA

Se debe realizar una valoración semicuantitativa de cómo se sitúa el título frente a las siguientes directrices:

Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC)					
		A	B	C	D
3.1	El SGIC implementado y revisado periódicamente garantiza la recogida y análisis continuo de información y de los resultados relevantes para la			C	

	gestión eficaz de las titulaciones, en especial los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los grupos de interés.				
3.2	El SGIC implementado facilita el proceso de seguimiento, modificación y acreditación del título y garantiza su mejora continua a partir del análisis de datos objetivos.		B		
3.3	El SIGC implementado dispone de procedimientos que facilitan la evaluación y mejora de la calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje.			C	

NOTA INTERPRETATIVA

- A, se supera excepcionalmente: la directriz se cumple de forma sistemática y ejemplar en todos los aspectos susceptibles de valoración.
- B, se alcanza: la directriz se cumple para todos los aspectos a valorar de forma habitual aunque existe alguna posibilidad de mejora menor.
- C, se alcanza parcialmente: la directriz se cumple en la mayoría de los aspectos a valorar pero no en todos, existiendo claramente posibilidades de mejoras significativas.
- D, no se alcanza: la directriz no se cumple para la mayoría de aspectos a valorar. Apenas existen evidencias indicativas del cumplimiento.

DIMENSIÓN 2. RECURSOS

Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO

Estándar:

El personal académico que imparte docencia es suficiente y adecuado, de acuerdo con las características del título y el número de estudiantes.

Indicadores y evidencias para el análisis de este criterio:

15	Tabla de estructura del profesorado. Accesible a través de https://estudios.unizar.es/ y sus enlaces Master Universitario en Física y Tecnologías Físicas / Profesorado / Estructura del profesorado o directamente en	Tabla3 WEB
----	---	---------------

	https://estudios.unizar.es/informe/estructura-profesorado?estudio_id=602&anyo=2017	
16	<p>Tabla de evolución de la estructura del profesorado.</p> <p>Accesible a través de https://estudios.unizar.es/ y sus enlaces Master Universitario en Física y Tecnologías Físicas / Profesorado / Evolución del profesorado o directamente en https://estudios.unizar.es/informe/evolucion-profesorado?estudio_id=602</p>	Tabla 4 WEB
17	<p>CV abreviado del profesorado.</p> <p>https://janovas.unizar.es/sideral/CV/busqueda o desde la página de titulaciones https://estudios.unizar.es/ y sus enlaces Master Universitario en Física y Tecnologías Físicas / Profesorado / Perfil del Personal Docente e Investigador</p>	IA/WE B
18	<p>Grado de satisfacción de los estudiantes con el profesorado.</p> <p>http://encuestas.unizar.es/</p>	WEB/I A
19	<p>Existencia de planes de innovación y mejora docente y formación del profesorado</p> <p>http://www.unizar.es/ice/</p> <p>http://www.unizar.es/innovacion/master/consultaPorTitulaciones.php</p> <p>Carpeta innovación en Google Drive https://drive.google.com/drive/folders/1d0PU7v681aaBMllcZJXE0EvrrTfc-U0Y?usp=sharing</p>	WEB/I A

Tabla (3) de estructura del profesorado. Universidad de Zaragoza (último curso académico)

Categoría	Total	%	En 1er curso (Grado)	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas de dedicación	%
Nº Catedráticos de Universidad (CU)	10	18,2	10	55	67	253	27.5
Nº Titulares Universidad (TU)	17	30,9	17	59	79	304	33.0
Nº Catedráticos Escuela Universitaria							
Nº Titulares Escuela Universitaria (TEU)							
Nº Ayudantes							
Nº Profesores Ayudantes Doctores	2	3,6	2	1	0	48	5.2
Nº Profesores Colaboradores (*)	13	23,6	13	11	0	139	15.1
Nº Profesores Contratados Doctores	7	12,7	7	4	0	113	12.3
Nº Profesores Asociados (**)	4	7,3	0	0	0	53	5.8
Nº Profesores Personal investigador	1	1,8	1	0	0	5	0.5
Nº Profesores "Otros"	1	1,8	1	0	0	7	0.8
Total personal académico	55	100	55	130	146	921	100

(*)En el caso del Máster U. en FyTF, los profesores Colaboradores son Investigadores del CSIC y ARAID (Colaboradores extraordinarios) y el número de sexenios estimados, al no ser UZ, es de 44 (información del CSIC).

(**)Uno de los profesores asociados es un investigador del CSIC que tiene 4 sexenios de investigación.

Tabla (4) de estructura del profesorado. Universidad de Zaragoza (evolución)

	Previsión memoria	14-15	15-16	16-17	17-18	n+4	n+5
Categoría del profesorado							
% horas profesorado permanente		80,5%	83,44%	87,18%	87,73%		
% de horas profesorado no permanente		19,5%	16,56%	12,83%	12,27%		

VALORACIÓN DESCRIPTIVA:

- 4.1.** El personal académico del título reúne el nivel de **calificación académica** requerido para el título y dispone de la adecuada **experiencia profesional y calidad docente e investigadora**.

Aspectos a valorar:

- La experiencia profesional, docente e investigadora del personal académico es adecuada al nivel académico, la naturaleza y competencias definidas para el título.
- Perfil del personal académico asignado a primer curso en los títulos de Grado.
- Perfil del personal académico (tutores académicos) asignado a las prácticas externas.
- Perfil del personal académico asociado a los Trabajos Fin de Grado y Trabajo Fin de Máster.
- Currículum del equipo investigador en el caso de las enseñanzas de doctorado.
- Experiencia en docencia semipresencial o a distancia del personal académico, cuando sea necesaria.
- Cambios en la estructura del personal académico en el periodo considerado.

El Máster en Física y Tecnologías Físicas está promovido por los Departamentos e Institutos Universitarios de Investigación en áreas de la Física, las Tecnologías Físicas y la Ciencia de Materiales, de la Universidad de Zaragoza. En particular:

- Departamento de Física Aplicada (Áreas de Electromagnetismo, Física Aplicada y Óptica)
- Departamento de Física de la Materia Condensada (Área de Física de la Materia Condensada)
- Departamento de Física Teórica (Áreas de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Física Teórica, Astronomía y Astrofísica y Física de la Tierra)
- Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones (Área de Electrónica)
- Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos (Área de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica)
- Instituto Universitario de Investigación en Nanociencia de Aragón (INA)
- Instituto Universitario de Investigación de Biocomputación y Física de los Sistemas Complejos (BIFI)
- Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
- Instituto Universitario de Investigación Mixto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA) [CSIC-Universidad de Zaragoza]
- Instalación Científico-Técnica Singular del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC)
- Zaragoza Scientific Center for Advanced Modelling (ZCAM)

Por ello se cuenta con una plantilla de profesorado muy amplia para poder impartir a plena satisfacción todas las materias del máster (más de 120 profesores e investigadores doctores en la actualidad, de los que aproximadamente la mitad participan en la docencia de asignaturas y entre todos se codirigen TFM, se supervisan trabajos de profundización o se tutorizan Prácticas Externas).

En las tablas 3 y 4 se recoge la estructura básica del profesorado del máster, tanto en lo relativo al personal propio de UZ como a aquel colaborador que, procedente del C.S.I.C. o de la Fundación Araid participa en el máster en la calidad de colaborador extraordinario en los distintos departamentos vinculados. Esta tabla también refleja el elevado número de sexenios de investigación de estos colaboradores extraordinarios.

La experiencia profesional docente e investigadora de los profesores del Máster viene avalada por sus currículos, sus publicaciones y proyectos de investigación directamente en línea con los objetivos y competencias perseguidos en el máster. La tabla 4 refleja el número de quinquenios docentes: casi 7 para CU y casi 5 para TU; y el número de sexenios de investigación: más de 5 para CU y más de 3 para TU.

La experiencia investigadora no sólo queda reflejada en los sexenios reconocidos. Todos los profesores, además, se insertan, en un total de 18 grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón:

- Grupo de arquitectura molecular inorgánica y aplicaciones (E08_17R)
- Grupo de biofuncionalización de nanopartículas y superficies (E15_17R)
- Grupo de cristales líquidos y polímeros (E47_17R)
- Grupo de diseño electrónico (T26_17R)
- Grupo de física estadística y no lineal (E36_17R)
- Grupo de física matemática y geometría fractal (E38_17R)

- Grupo de física nuclear y astropartículas (E27_17R)
- Grupo de magnetismo en nanoestructuras y sus aplicaciones (E28_17R)
- Grupo de materiales activos nanoestructurados (E10_17D)
- Grupo de materiales cuánticos y dispositivos (E09_17R)
- Grupo de materiales y tratamientos láser para mejorar rendimientos energéticos (T54_17R)
- Grupo de mecánica de fluidos computacional (T32_17R)
- Grupo de nanofabricación y microscopias avanzadas (E13_17R)
- Grupo de preparación y estudio de materiales magnéticos multifuncionales de carácter molecular (E11_17R)
- Grupo de radiación sincrotrón y materiales: investigación básica y aplicaciones (E12_17R)
- Grupo de supercomputación y física de sistemas complejos y biológicos (E30_17R)
- Grupo de tecnología óptica láser (E44_17R)
- Grupo teórico de física de altas energías (E21_17R)

Por lo expuesto anteriormente, se puede asegurar que la experiencia investigadora de los profesores del máster es muy adecuada a los ámbitos de conocimiento del mismo lo que además permite ofertar Trabajos Fin de Máster y Prácticas Externas en una amplia gama de líneas de intensificación curricular, tanto de investigación como profesional.

- 4.2. El personal académico es **suficiente** y dispone de la **dedicación adecuada** para el desarrollo de sus funciones y atender a los estudiantes.

Aspectos a valorar:

- Porcentaje de personal docente permanente/no permanente. Dedicación adecuada del personal académico al título.
- Relación estudiante/profesor y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La tabla 3 muestra que en torno a 55 profesores/as participan en la docencia del título, de unos 120 profesores e investigadores que trabajan en temáticas cercanas a las líneas del Máster y algunos de los cuales participan como directores de TFM o tutores de trabajos de profundización o de prácticas externas. La tabla 4 muestra que casi el 90% del personal docente del título es permanente. Por lo tanto, el personal académico es suficiente y dispone de la dedicación adecuada para el desarrollo de sus funciones y la atención a los estudiantes. El cociente profesor/alumno y el carácter avanzado de las enseñanzas del título posibilitan y facilitan una adecuada relación profesor/alumno, tal y como queda de manifiesto en las distintas encuestas de evaluación realizadas.

- 4.3. El profesorado se actualiza de manera que pueda abordar, teniendo en cuenta las características del título, el proceso de **enseñanza-aprendizaje** de una manera adecuada.

Aspectos a valorar:

- El personal académico está implicado en actividades de investigación, desarrollo, innovación, y éstas repercuten en el título.
- La formación y actualización pedagógica del personal académico.
- La formación en plataformas tecnológicas educativas y docencia a distancia del personal académico facilita el proceso enseñanza-aprendizaje.

El personal académico está implicado en actividades de investigación, como se infiere de los cerca de 20 grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón participados por personal académicos del Máster (apartado 4.1).

Además, existe una gran implicación tanto en proyectos de innovación docente como en cursos de formación del profesorado. En los últimos cursos se ha coordinado o participado en un número razonable de proyectos de innovación por curso académico y se ha participado en jornadas de innovación docente. Así mismo, ha habido una participación en un promedio de 13 cursos de formación por año.

Finalmente, cabe destacar el uso de plataformas tecnológicas educativas: cada asignatura cuenta con una página en MOODLE (incluidas el TFM y las Prácticas Externas). Existe una formación y actualización continua del personal académicos en el uso de estas plataformas y de los recursos que ofrecen para la formación a distancia.

- 4.4. En su caso) La universidad ha hecho efectivos los compromisos incluidos en la memoria de verificación y las recomendaciones definidas en los informes de verificación, autorización, en su caso, y seguimiento del título relativos a la contratación y mejora de la cualificación docente e investigadora del profesorado.

Aspectos a valorar:

- Cambios en la estructura del personal académico en el periodo considerado.
- Adecuación del personal académico al reflejado en la memoria de verificación. En caso de desajustes se deberá valorar la reflexión realizada por la titulación sobre los mismos y las adaptaciones realizadas para garantizar la calidad de la docencia.

Como se infiere de los datos que ofrece la universidad sobre la evolución del profesorado https://estudios.unizar.es/informe/evolucion-profesorado?estudio_id=602, resumidos en la tabla 4, la estructura del personal apenas ha cambiado y es el adecuado al reflejado en la memoria de verificación.

La Memoria de verificación no imponía para la Universidad de Zaragoza compromiso alguno, del mismo modo que el Informe de verificación de ANECA no definió recomendación alguna.

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA

Se debe realizar una valoración semicuantitativa de cómo se sitúa el título frente a las siguientes directrices:

Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO		A	B	C	D
4.1	El personal académico del título reúne el nivel de cualificación académica requerido para el título y dispone de la adecuada experiencia docente e investigadora.	A			
4.2	El personal académico es suficiente y dispone de la dedicación adecuada para el desarrollo de sus funciones y atender a los estudiantes.	A			
4.3	El profesorado se actualiza de manera que pueda abordar, teniendo en cuenta las características del título, el proceso de enseñanza-aprendizaje de una manera adecuada.		B		
4.4	(En su caso) La universidad ha hecho efectivos los compromisos incluidos en la memoria de verificación y las recomendaciones definidas en los informes de verificación, autorización, en su caso, y seguimiento del título relativos a la contratación y mejora de la cualificación docente e investigadora del profesorado.				

NOTA INTERPRETATIVA

- A, se supera excepcionalmente: la directriz se cumple de forma sistemática y ejemplar en todos los aspectos susceptibles de valoración.
- B, se alcanza: la directriz se cumple para todos los aspectos a valorar de forma habitual aunque existe alguna posibilidad de mejora menor.
- C, se alcanza parcialmente: la directriz se cumple en la mayoría de los aspectos a valorar pero no en todos, existiendo claramente posibilidades de mejoras significativas.
- D, no se alcanza: la directriz no se cumple para la mayoría de aspectos a valorar. Apenas existen evidencias indicativas del cumplimiento.

Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Estándar:

El personal de apoyo, los recursos materiales y los servicios puestos a disposición del desarrollo del título son los adecuados en función de la naturaleza, modalidad del título, número de estudiantes matriculados y competencias a adquirir por los mismos.

Indicadores y evidencias para el análisis de este criterio:

21	Relación del personal de apoyo vinculado al título https://drive.google.com/drive/folders/1d0PU7v681aaBMllcZjXE0EvrrTfc-U0Y?usp=sharing → carpeta <i>Personal</i>	IA
22	Grado de satisfacción de los colectivos con los recursos materiales http://encuestas.unizar.es/ http://estudios.unizar.es seguir a → Encuestas y Resultados	IA web
23	Plataforma docente virtual/intranet del título http://www.unizar.es/innovacion/master/consultaPorTitulaciones.php https://moodle2.unizar.es/add/	WEB
24	Listado de empresas e instituciones con las que se han hecho efectivos convenios de prácticas El servicio de Universa http://www.unizar.es/universa/ recoge convenio con un gran número de empresas. Además éstas se pueden realizar en centros e institutos universitarios. Durante los cursos de impartición de la asignatura, las practicas se han desarrollado en centros e institutos universitarios: - Facultad de Ciencias, - Escuela de Ingeniería y Arquitectura - Instituto de Ciencia de los Materiales de Aragón - Instituto Universitario de Investigación de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI)- Kampal Data Solutions, S.L. -Laboratorio de Investigación en Fluidodinámica y Tecnologías de la Combustión (LIFTEC) --Instituto Universitario de Investigación en Nanociencia de Aragón (INA)	IA
25	Plan de incorporación de personal de apoyo (en el caso de desviación respecto a lo establecido en la memoria) No ha existido incorporación de personal.	IA
26	Plan de dotación de recursos (en el caso de desviación respecto a lo establecido en la memoria)	IA

No existe un plan de dotación de recursos.	
--	--

VALORACIÓN DESCRIPTIVA:

- 5.1. **El personal de apoyo** que participa en las actividades formativas es **suficiente y soporta adecuadamente la actividad docente** del personal académico vinculado al título.

Aspectos a valorar:

- El personal de apoyo disponible es suficiente y tiene la dedicación al título adecuada para apoyar las actividades docentes.
- La adecuación del personal de apoyo implicado al título (experiencia académica y profesional).
- Capacidad del personal de apoyo para colaborar en las tareas de soporte a la docencia.
- La formación y actualización del personal de apoyo.

El personal de apoyo consiste en personal administrativo, tanto de la Secretaría de la Facultad como de las de los departamentos implicados en la docencia del título, y personal de apoyo técnico integrado por personal técnico de los distintos departamentos institutos de investigación involucrados en el máster.

Su experiencia académica y profesional, así como su dedicación son las adecuadas para el correcto funcionamiento del Máster.

La Universidad de Zaragoza ofrece cada año un *Plan de Formación para el Personal de Administración y Servicios*

http://www.unizar.es/gobierno/gerente/vg_humanos/pas/formacion.html

- 5.2. **Los recursos materiales** (las aulas y su equipamiento, espacios de trabajo y estudio, laboratorios, talleres y espacios experimentales, bibliotecas, etc.) se adecuan al número de estudiantes y a las actividades formativas programadas en el título.

Aspectos a valorar:

- Suficiencia y adecuación de los recursos materiales y su tamaño, y cómo se ajustan a las necesidades de la organización docente del título, a las actividades formativas y al tamaño medio de grupo.
- Adecuación del equipamiento de los recursos materiales y al tamaño medio de grupo.
- Inexistencia de barreras arquitectónicas y adecuación de las infraestructuras.

Los recursos materiales disponibles son suficientes y adecuados. Las clases se imparten en aulas que corresponden a seminarios de los departamentos involucrados (seminario de segundo ciclo del Departamento de Física Aplicada, seminario del área de Física Teórica, seminario del área de Física Atómica, Molecular y Nuclear y seminario del área de Electrónica), tienen el tamaño adecuado y se encuentran perfectamente equipadas para la impartición de la docencia del máster.

Las clases prácticas se imparten en los laboratorios de docencia e investigación de los departamentos e institutos participantes.

El equipamiento de los recursos materiales es el adecuado y además, gracias a la colaboración de los grupos de investigación implicados en el máster se tiene acceso a avanzados equipos de investigación puestos a disposición de las enseñanzas del máster por parte de sus responsables y utilizados tanto en clases prácticas de asignaturas, prácticas externas o trabajos fin de máster.

Como se refleja en el Informe de evaluación de la calidad y los resultados de aprendizaje, el paulatino descenso en la financiación de los departamentos, el aporte de estos grupos en el capítulo recursos materiales e infraestructuras es mayor del inicialmente previsto. Los grupos de investigación realizan un gran esfuerzo para el correcto funcionamiento del máster.

Las barreras arquitectónicas dentro de la Facultad de Ciencias se han ido suprimiendo y tanto clases como laboratorios son accesibles.

- 5.3. En el caso de los títulos impartidos **con modalidad a distancia/semipresencial**, las infraestructuras tecnológicas y materiales didácticos asociados a ellas permiten el desarrollo de las actividades formativas y adquirir las competencias del título.

Aspectos a valorar:

- Capacidad, seguridad y estabilidad operativa de las infraestructuras tecnológicas.
- Facilidad de uso y accesibilidad de las infraestructuras tecnológicas.
- Adecuación del diseño de las infraestructuras tecnológicas al número de estudiantes y a las actividades formativas propuestas.
- Existencia de un soporte técnico efectivo al estudiante.
- Existencia de materiales didácticos que facilitan el aprendizaje a distancia.
- Eficacia de los mecanismos con que se cuenta para controlar la identidad de los estudiantes en los procesos de evaluación.

Los estudios del Máster en Física y Tecnologías Físicas son de carácter presencial, aunque la mayor parte de materiales didácticos están accesibles para los estudiantes a través de plataformas como MOODLE.

<https://moodle2.unizar.es/add/course/index.php>

- 5.4. Los **servicios de apoyo y orientación académica, profesional y para la movilidad** puestos a disposición de los estudiantes una vez matriculados se ajustan a las

competencias y modalidad del título y facilitan el proceso enseñanza aprendizaje.

Aspectos a valorar:

- Desarrollo de acciones o programas de apoyo orientados a mejorar la adquisición de competencias por parte del estudiante.
- Existencia de programas o acciones de orientación al estudiante en lo relativo al plan de estudios y a la organización de su itinerario curricular.
- Detección y diagnóstico de causas de dificultades en el rendimiento académico y procesos de aprendizaje.
- Alcance y efectividad de las acciones y programas destinadas al apoyo y orientación de los estudiantes.

De forma general, en la web de la de titulación se encuentra disponible para todas las titulaciones en el apartado “Apoyo al estudiante” información sobre:

- Sistemas de orientación, información y apoyo académico para estudiantes
- Asesorías, alojamiento y servicios
- Actividades deportivas y culturales
- Participación en la vida Universitaria

Incluyen enlaces a los siguientes apartados:

- Actividades culturales
- Antenas informativas
- Biblioteca de la Universidad de Zaragoza
- Centro de información universitaria
- Centro Universitario de Lenguas modernas
- Cursos de verano
- Defensor universitario
- Horarios de clase
- Oficina universitaria de atención a la discapacidad
- Servicio de actividades deportivas
- Servicio de alojamiento de la Universidad de Zaragoza
- Servicio de asesorías
- Servicio de gestión de tráfico
- Servicio de informática y comunicaciones de la Universidad de Zaragoza

En el caso del título objeto de evaluación, el número de estudiantes permite unos servicios de apoyo y orientación académica, profesional y para la movilidad absolutamente personalizados. Antes de la matrícula, además de toda la información ofrecida por las diferentes páginas web de la facultad y de la universidad, la facultad organiza jornadas de presentación de sus másteres, el coordinador se reúne con los estudiantes de último curso del Grado de Física y está abierto a responder a cualquier solicitud de información tanto presencial como por correo.

En entrevistas personales, se resuelven dudas y se orienta sobre la organización de su itinerario curricular, pues el plan de estudios del máster tiene una amplia optatividad, la realización de prácticas externas o los posibles trabajos fin de máster.

El primer acto del curso corresponde a la jornada de acogida donde el coordinador presenta el curso y responde a dudas. Una vez iniciado el curso, los profesores de las asignaturas ofrecen la orientación académica y profesional requerida.

Los alumnos valoran positivamente esta dedicación.

Debido a la coordinación entre profesores y al tamaño del grupo en las asignaturas la detección y diagnóstico de causas de dificultades en el rendimiento académico y procesos de aprendizaje es inmediata y para cualquier problema se han encontrado soluciones.

- 5.5. En el caso de que el título contemple la realización de **prácticas externas obligatorias**, estas se han planificado según lo previsto y son adecuadas para la adquisición de las competencias del título.

Aspectos a valorar:

- Desarrollo de los convenios de prácticas externas previstos.
- Adecuación de las prácticas externas a las competencias a adquirir por los estudiantes en el título.
- Planificación de las prácticas externas y sistemas de evaluación de las mismas.
- Coordinación entre tutor académico de prácticas y tutor en la institución/empresa conveniada.
- Existencia de mecanismos de organización, gestión, evaluación y seguimiento de las prácticas externas.

El título contempla una asignatura de prácticas externas, gestionadas (como todas las prácticas de la universidad) a través de Universa <http://www.unizar.es/universa/practicas/>.

Se trata de una asignatura de carácter transversal y de interés para todos los estudiantes que se planteen el desarrollo de una carrera de investigación científica o el ejercicio de su profesión como tecnólogos cualificados en empresas y centros tecnológicos, particularmente en los ámbitos de la Física y de las Tecnologías Físicas y en la que se desarrollan un gran número de las competencias del título de tipo técnico, metodológico, personales y participativo.

Las Prácticas Externas pueden realizarse en entidades colaboradoras tales como empresas, instituciones y entidades públicas y privadas o en la propia Universidad de Zaragoza, de acuerdo con las directrices y procedimientos sobre prácticas académicas externas de los estudiantes de la Universidad de Zaragoza (BOUZ 1-13 de 20 de febrero de 2013).

El alumno que desee cursar esta asignatura puede elegir, no exclusivamente, entre alguno de los siguientes centros colaboradores:

- Instituto Universitario de Investigación en Nanociencia de Aragón (INA)
- Instituto Universitario de Investigación de Biocomputación y Física de los Sistemas Complejos (BIFI)

- Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
- Instituto Universitario de Investigación Mixto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA) [CSIC-UZ]
- Instalación Científico-Técnica Singular del Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC)
- Instalación Científico-Técnica Singular del Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA)
- Fundación Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón

No obstante, también se pueden realizar en departamentos de la Universidad, en otras entidades que tengan convenio con la Universidad, o que sean propuestas por el estudiante siempre que cumplan las condiciones establecidas al efecto.

Existe un coordinador de la asignatura que planifica, coordina y evalúa las prácticas.

Una vez matriculado, el alumno deberá ponerse en contacto con el coordinador de Prácticas Externas para la asignación del centro colaborador y de los tutores profesional y académico. El alumno presentará un plan formativo de las prácticas externas, con el visto bueno de los tutores (en modelo normalizado) y diferencias del trabajo fin de máster, detallando las actividades a realizar para su aprobación por la Comisión de Garantía de Calidad de la titulación.

El tutor académico de cada estudiante es el responsable del seguimiento de la actividad.

El estudiante debe presentar un informe (normalizado) que, junto con el informe del tutor en la entidad colaboradora, sirve como evidencia para evaluación de la asignatura por parte del tutor académico y del coordinador.

La asignatura se imparte desde el curso 2015-16 con un número de alumnos que ha oscilado (5 en 2015-2016, 1 en 2016-2017 y 6 en 2017-18) y se han realizado en Institutos Universitarios de Investigación y Departamentos de la Universidad de Zaragoza con un rendimiento académico positivo, atendiendo a las calificaciones obtenidas, y un alto grado de satisfacción de los alumnos.

- 5.6. La universidad ha hecho efectivos los **compromisos** incluidos en la memoria de verificación y las **recomendaciones** definidas en los informes de verificación, autorización, en su caso, y seguimiento del título relativos al personal de apoyo que participa en las actividades formativas, a las infraestructuras y recursos materiales, y a los servicios de apoyo del programa formativo.

Aspectos a valorar:

- Cambios en la tipología y número de los recursos materiales y servicios.
- Cambios en la estructura del personal de apoyo.
- Adecuación de recursos materiales, servicios y personal de apoyo a lo reflejado en la memoria de verificación y en caso de desajuste valorar la motivación dada por la titulación para dichos desajustes y las acciones realizadas para garantizar la calidad de la docencia.

La Memoria de verificación no marcaba para la Universidad de Zaragoza compromiso alguno, del mismo modo que el Informe de verificación de ANECA no definió recomendación alguna.

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA

Se debe realizar una valoración semicuantitativa de cómo se sitúa el título frente a las siguientes directrices:

Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS					
		A	B	C	D
5.1	El personal de apoyo que participa en las actividades formativas es suficiente y soporta adecuadamente la actividad docente del personal académico vinculado al título.	A			
5.2	Los recursos materiales (las aulas y su equipamiento, espacios de trabajo y estudio, laboratorios, talleres y espacios experimentales, bibliotecas, etc.) se adecuan al número de estudiantes y a las actividades formativas programadas en el título.	A			
5.3	En el caso de los títulos impartidos con modalidad a distancia/semipresencial, las infraestructuras tecnológicas y materiales didácticos asociados a ellas permiten el desarrollo de las actividades formativas y adquirir las competencias del título.				
5.4	Los servicios de apoyo y orientación académica, profesional y para la movilidad puestos a disposición de los estudiantes una vez matriculados se ajustan a las competencias y modalidad del título y facilitan el proceso enseñanza aprendizaje.	A			
5.5	En el caso de que el título contemple la realización de prácticas externas obligatorias, estas se han planificado según lo previsto y son adecuadas para la adquisición de las competencias del título.	A			
5.6	La universidad ha hecho efectivos los compromisos incluidos en la memoria de verificación y las recomendaciones definidas en los informes de verificación, autorización, en su caso, y seguimiento del título relativos al personal de apoyo que participa en las actividades formativas, a las infraestructuras y recursos materiales, y a los servicios de apoyo del programa formativo.				

NOTA INTERPRETATIVA

- A, se supera excepcionalmente: la directriz se cumple de forma sistemática y ejemplar en todos los aspectos susceptibles de valoración.
- B, se alcanza: la directriz se cumple para todos los aspectos a valorar de forma habitual aunque existe alguna posibilidad de mejora menor.
- C, se alcanza parcialmente: la directriz se cumple en la mayoría de los aspectos a valorar pero no en todos, existiendo claramente posibilidades de mejoras significativas.
- D, no se alcanza: la directriz no se cumple para la mayoría de aspectos a valorar. Apenas existen evidencias indicativas del cumplimiento.

DIMENSIÓN 3. RESULTADOS

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Estándar:

Los **resultados de aprendizaje** alcanzados por los titulados son coherentes con el **perfil de egreso** y se corresponden con el nivel del **MECES** (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) de la titulación.

Indicadores y evidencias para el análisis de este criterio:

28	Listado de Proyectos de innovación o Informes de evaluaciones externas realizados y relacionados con el análisis/cumplimiento de objetivos, competencias y/o resultados de aprendizaje	IA
29	Exámenes, u otras pruebas de evaluación, realizados en cada una de las asignaturas (último curso académico completo del periodo considerado-asignatura).	Visita
30	Listado Trabajos Fin de Grado, Máster y Tesis Doctorales con calificaciones (último curso académico completo del periodo considerado-título). Curso 2016-17. (Más información en carpeta TFM de google drive https://drive.google.com/open?id=1d0PU7v681aaBMllcZJXE0EvrTfc-U0Y)	Visita/ Zaguán/ Intranet

	<ul style="list-style-type: none"> - Consecuencias fenomenológicas de una generalización de la cinemática de Relatividad Especial. Nota: 9,5 MH. - Estudio del movimiento de vórtices en microhilos superconductores de alta temperatura crítica. Nota: 9,5 MH. - Modelización de guías de onda multinúcleo. Nota: 9,5 MH. - Acoplo luz-materia en regímenes fuerte y ultrafuerte de pequeños sistemas cuánticos cerca de materiales bidimensionales. Nota: 9,5 MH. - Traslocación de biopolímeros a través de nanoporos. Nota: 9,5 MH. - RadioPy: un paquete en Python para analizar emisión radio sincrotrón. Nota: 9.0 Sobresaliente - Estudio del comportamiento multiferróico en películas delgadas de (Sr, Ba)MnO₃ con alto contenido en Ba. Nota: 9,5 MH. - Dinámicas de contagio en metapoblaciones multicapa. Nota: 9,7 MH. 	
31	<p>Listado de las memorias finales de prácticas realizadas por los estudiantes (último curso académico) (Más información en carpeta <i>Prácticas</i> de google drive https://drive.google.com/open?id=1d0PU7v681aaBMllcZJXE0EvrrTfc-U0Y)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diseño de tecnologías CMOS nanométricas de un oscilador mediante la herramienta cadence. -Técnicas experimentales en el laboratorio de Astropartículas. - Simulación computacional Modelo hornos láser -Medida del campo de velocidades en un modelo de reactor químico. -Colaboración en la ampliación de Kampal Research a estructuras multicentro 	IA
32	<p>Tabla de resultados de las asignaturas (último curso académico). http://estudios.unizar.es/ seguir a →Encuestas y Resultados</p>	WEB/IA
33	<p>Tabla de evolución de las tasas de graduación, tasa de abandono, tasa de eficiencia, tasa de rendimiento y tasa de éxito de la titulación (periodo considerado-título). https://estudios.unizar.es/ seguir a →Encuestas y Resultados</p>	WEB/IA

Tabla (5) de evolución de las tasas globales de la titulación

Indicadores	Cursos académicos		
	14-15	15-16	16-17
Tasa de éxito	100	100	100
Tasa de rendimiento	100	92,5	100
Tasa de eficiencia	100	100	96,93

Tasa de graduación	100	87,5	100
Tasa de abandono	0	12,5	0

VALORACIÓN DESCRIPTIVA:

- 6.1. Las **actividades formativas**, sus **metodologías docentes** y los **sistemas de evaluación** empleados son adecuados y se ajustan razonablemente al objetivo de la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos.

Aspectos a valorar:

- Las metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados para cada una de las asignaturas contribuyen a la consecución y valoración de los resultados de aprendizaje previstos.
- El sistema de evaluación utilizado en cada una de las asignaturas, para cada una de las modalidades de impartición de las mismas (presencial, semipresencial o a distancia), permite una valoración fiable de los resultados de aprendizaje previstos en cada una de las mismas.
- La opinión de los agentes implicados en el título sobre la adecuación de las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados en cada una de las asignaturas que componen el plan de estudios.
- Adecuación de los Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster a las características del título.

El “Informe de evaluación de la calidad y los resultados de aprendizaje” incluye los apartados “2-Planificación del título y de las actividades de aprendizaje” y “5-Resultados del aprendizaje” para el análisis de estos aspectos donde se reflexiona anualmente sobre este punto.

Como se recoge en este informe, la experiencia adquirida en la coordinación docente con cada edición del máster ha permitido mantener una calidad elevada en las actividades de aprendizaje, tal y como reflejan los resultados de las encuestas realizadas por los alumnos, destacando la dedicación del profesorado y los medios disponibles para la realización de los trabajos fin de máster.

Las metodologías docentes y los sistemas de evaluación contribuyen a la consecución y correcta valoración de los resultados de aprendizaje. Así, las excelentes calificaciones en las distintas asignaturas (especialmente en el TFM) es la esperada para una titulación de las características de la nuestra: alta optatividad y número reducido de alumnos por asignatura. Las tasas de éxito, rendimiento y graduación son muy altas, como se aprecia en la tabla (5).

Debido al tamaño del grupo de estudiantes en cada asignatura, a las actividades de evaluación previstas en las guías docentes, y a la coordinación entre profesores, la evaluación ofrece resultados muy fiables.

Con frecuencia son los propios alumnos los que expresan su alto grado de satisfacción (promedio de 4.2 sobre 5) con la adquisición de competencias en el Trabajo Fin de Máster. El tiempo dedicado es el adecuado a los 18 ECTS asignados en el título. Son, en su mayoría, trabajos

de gran calidad y esto queda reflejado en las altas calificaciones por parte de los tribunales de evaluación.

- 6.2. Los **resultados de aprendizaje alcanzados** satisfacen los objetivos del programa formativo y se adecúan a su nivel del MECES.

Aspectos a valorar:

- El progreso académico de los estudiantes.
- La relación entre el perfil de egreso definido en la memoria de verificación y el perfil real del egresado.
- La opinión de los agentes implicados en el título sobre la diferencia entre el perfil de egreso real y el perfil de egreso previsto.

Este aspecto resulta difícil de valorar ya en la memoria de verificación se dice, de forma genérica, que el título tiene dos objetivos:

1. Formar investigadores con capacidad para incorporarse a equipos de investigación competitivos, desarrollar su propia actividad investigadora, e impartir docencia superior.
2. Formar profesionales con alto grado de formación científica y técnica, capaces de contribuir a las aplicaciones de la Física en la industria, la tecnología y otras ciencias, y con posibilidades de incorporarse en empresas de innovación tecnológica.

La mayor parte de los egresados se han incorporado a equipos de investigación para proseguir su carrera investigadora o trabajan en la actualidad como tecnólogos en centros de investigación, empresas del sector tecnológico, o han encontrado empleo en empresas del sector servicios, como bancos o auditorías.

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA

Se debe realizar una valoración semicuantitativa de cómo se sitúa el título frente a las siguientes directrices:

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
		A	B	C	D
6.1	Las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados son adecuados y se ajustan razonablemente al objetivo de la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos.		B		
6.2	Los resultados de aprendizaje alcanzados satisfacen los objetivos del programa formativo y se adecúan a su nivel del MECES.		B		

NOTA INTERPRETATIVA

- A, se supera excepcionalmente: la directriz se cumple de forma sistemática y ejemplar en todos los aspectos susceptibles de valoración.
- B, se alcanza: la directriz se cumple para todos los aspectos a valorar de forma habitual aunque existe alguna posibilidad de mejora menor.
- C, se alcanza parcialmente: la directriz se cumple en la mayoría de los aspectos a valorar pero no en todos, existiendo claramente posibilidades de mejoras significativas.
- D, no se alcanza: la directriz no se cumple para la mayoría de aspectos a valorar. Apenas existen evidencias indicativas del cumplimiento.

Criterio 7. INDICADORES DE SATISFACCIÓN Y RENDIMIENTO

Estándar:

Los **resultados** de los indicadores del programa formativo son congruentes con el diseño, la gestión y los recursos puestos a disposición del título y satisfacen las demandas sociales de su entorno.

Indicadores y evidencias para el análisis de este criterio:

34	Tabla con niveles de satisfacción de los distintos colectivos http://encuestas.unizar.es/ http://estudios.unizar.es ir a → Encuestas y Resultados	WEB/Tabla 6
35	Documentación o informes que recojan estudios de inserción laboral o empleabilidad sobre los egresados del título http://www.unizar.es/universa/observatorio-de-empleo/	WEB/IA

Tabla (6) con niveles de satisfacción de los distintos colectivos

Grado de satisfacción	Cursos académicos		
	14-15	15-16	16-17
De los estudiantes con el título	3,82	2,69	3,09
De los estudiantes con el profesorado	4	3,14	4
De los estudiantes con los recursos	4,3	3,53	3,85
Del profesorado con el título	3,83	4,05	3,92
De los egresados con el título			

VALORACIÓN DESCRIPTIVA:

- 7.1. La evolución de los **principales datos e indicadores del título** (número de estudiantes de nuevo ingreso por curso académico, tasa de graduación, tasa de abandono, tasa de eficiencia, tasa de rendimiento y tasa de éxito) es adecuada, de acuerdo con su ámbito temático y entorno en el que se inserta el título y es coherente con las características de los estudiantes de nuevo ingreso.

Aspectos a valorar:

- La Universidad analiza los principales datos e indicadores, así como su evolución, incluyendo su análisis en el ciclo de mejora continua del título.
- La relación entre el perfil de ingreso definido en la memoria de verificación y el perfil real de estudiante de nuevo ingreso que accede al título (caso de másteres y programas de doctorado).
- Los resultados de la aplicación de los criterios de admisión, prestando especial atención a la efectividad de los complementos de formación cuando estos existan (caso de másteres y programas de doctorado).
- La adecuación de la evolución de las tasas de graduación, rendimiento, abandono, eficiencia y éxito (esta última en el caso de programas de doctorado) en función del ámbito temático del título, y su coherencia con las previsiones realizadas en la memoria de verificación.
- La coherencia de la evolución de las tasas de graduación, rendimiento, abandono, eficiencia y éxito (esta última en el caso de programas de doctorado) con las previsiones realizadas en la memoria de verificación.
- La fiabilidad de los indicadores de rendimiento y resultados facilitados por la universidad incluyendo la coherencia en la relación entre los diferentes indicadores aportados.
- La relación entre la aplicación de la normativa de permanencia y los valores de los indicadores de rendimiento académico.
- Efectividad de los complementos de formación establecidos (en el caso de másteres y programas de doctorado).

Como se observa en la tabla 1, el número de estudiantes de nuevo ingreso en el Máster es bajo en comparación con el número de las plazas ofertadas: 20 en el curso 2014-15, 9 en 2015-16, 7 en 2016-17 y 11 en 2017-18.

Creemos que un factor que ha podido influir es la disminución de contratos predoctorales del Gobierno de Aragón (y también nacionales) para la realización de estudios de doctorado y, por lo tanto, la búsqueda de opciones más especializadas para su currículo laboral. En el curso 2014-15 se apreció un aumento circunstancial, ya que ese curso accedieron a estudios de máster tanto graduados como licenciados y en el curso siguiente, se recuperaron los niveles anteriores. Los esfuerzos invertidos en una amplia modificación de la memoria de verificación (implantada en 2015-16) con líneas de especialización que correspondían a las líneas de investigación (excelentes) de la Sección de Física o que tenían un enfoque más profesional, no se han visto reconocidos por los estudiantes porque no se visualizaba en la expedición del título. En este sentido, una modificación de la memoria de verificación para incluir tres itinerarios: Física

Industrial, Física de Partículas, y Materiales y Nanociencia, con la correspondiente mención de especialización en el título se encuentra en fase de tramitación. En cualquier caso, las previsiones son de en torno a 10 a 15 estudiantes por año, por lo que se va a solicitar la modificación del número de plazas ofertadas.

- 7.2. La satisfacción de los estudiantes, del profesorado, de los egresados y de otros grupos de interés es adecuada.

Aspectos a valorar:

- La Universidad analiza los indicadores de satisfacción y su evolución, incluyendo su análisis en el ciclo de mejora continua del título.
- La satisfacción que los diferentes grupos de interés (estudiantes, profesores, personal de administración y servicios, empleadores, y sociedad en general) manifiestan en relación con:
 - Los conocimientos adquiridos y las competencias desarrolladas por los estudiantes.
 - La organización de la enseñanza (distribución, tiempos, carga, prácticas, etc.).
 - Los canales de comunicación empleados por el título y el contenido de la información que facilita.
 - Las instalaciones e infraestructuras destinadas al proceso formativo (aulas, laboratorios, biblioteca, espacios de trabajo, centros colaboradores y asistenciales, etc.).
 - La atención que reciben los estudiantes (programas de acogida, orientación, apoyo al aprendizaje, etc.).
 - Con el propio proceso de enseñanza aprendizaje (metodologías, actividades formativas, tutorías, seguimiento por parte del profesorado, movilidad e internacionalización, prácticas externas, etc.).

El “Informe de evaluación de la calidad y los resultados de aprendizajes” incluye anualmente en el apartado “Evaluación del grado de satisfacción de los diferentes agentes implicados en el título”.

Satisfacción de los estudiantes

Si bien en el curso 2014-15 las encuestas fueron contestadas por 8 estudiantes (sobre 20, mostrando un alto grado de satisfacción (3,82 sobre 5) con el título, los datos de los siguientes cursos, ya con la memoria de verificación modificada, corresponden sólo a 3 y 4 estudiantes, por lo que es difícil extraer conclusiones. No obstante, se puede observar como cierta insatisfacción mostrada el curso 2015-16 ha mejorado en el 2016-17: de las encuestas realizadas podemos destacar que la atención al alumno ha mejorado (de 1,72 puntos a 3,15 sobre un total de 5), el bloque de plan de estudios y formación recibe una calificación razonablemente buena y mejor que el curso anterior (3,21), y los bloques recursos humanos y recursos materiales reciben buenas calificaciones y mejores que el curso anterior (4 y 3,85, respectivamente). En general, aunque se valoran mejorables los resultados, se observa una buena progresión.

Aunque en la valoración de la actividad docente de las distintas asignaturas ha tenido una tasa de respuesta promedio no muy alta, especialmente el 2016-17, las calificaciones obtenidas en la evaluación de las mismas son altas. En particular, el trabajo fin de máster, que implica un 30% del total de los ECTS del título, y en particular la valoración del criterio "Grado en el que este trabajo ha contribuido a desarrollar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de la Titulación" (más de 4,5 sobre 5).

Los alumnos valoraron muy positivamente la implantación de una asignatura de prácticas externas curriculares (4.1 sobre 5). Todos los indicadores al respecto son altos y cabe mencionar que incluso aun tratándose de prácticas en centros de la propia universidad, el bloque relativo al centro estuvo excelentemente valorado (4.27). No hay datos de otros cursos.

Satisfacción del profesorado

Las respuestas de este colectivo a las encuestas suele ser del 30% (sólo un 20% el último curso) y su grado de satisfacción en los tres cursos está en torno a un 4 sobre 5 con una valoración bastante homogénea de los bloques: plan de estudios estudiantes, y destacando, información y gestión, y recursos e infraestructuras.

Satisfacción del personal de administración y servicios

Las encuestas realizadas al Personal de Administración y Servicios son contestadas por pocas personas y se refieren al conjunto de estudios de la Facultad de Ciencias. En cualquier caso la puntuación obtenida es aceptable (más de 3 sobre 5).

- 7.3. Los valores de los indicadores de **inserción laboral** de los egresados del título son adecuados al contexto científico, socio-económico y profesional del título.

Aspectos a valorar:

- El plan de actuación institucional de la universidad para facilitar la inserción laboral permite obtener unos indicadores de inserción laboral fiables.
- La adecuación de los valores de los indicadores de inserción laboral en función de las características del título.
- Los valores de los indicadores de inserción laboral incluidos en el Autoinforme se corresponden con el análisis de la empleabilidad o con las previsiones realizadas (caso de programas de doctorado) incluidas en la memoria de verificación del título.

Universa (<http://www.unizar.es/universa/>) es el Servicio de Orientación Universitaria de la Universidad de Zaragoza que impulsado por ésta y por el Gobierno de Aragón, a través del Instituto Aragonés de Empleo, procura el acercamiento entre las instituciones educativas y productivas.

Así mismo, la Facultad de Ciencias tiene su propio portal de empleo y los profesores están accesibles para cualquier tipo de asesoría en este sentido: <https://ciencias.unizar.es/empleo-y-practicas>

La mayoría de los estudiantes que han cursado el título se inscriben en el Programa de Doctorado en Física, siguiendo en contacto con profesores que ha impartido clases, tutorizando prácticas o dirigido Trabajos Fin de Máster. Este contacto sirve como fuente de información muy útil para la actualización y mejora de la titulación. Los estudiantes se han integrado en equipos de investigación e iniciado una carrera investigadora o trabajan en ámbitos relacionados con sus estudios. En general, por conversaciones personales, se encuentran satisfechos con su empleo actual, tardan poco tiempo en encontrar trabajo, tienen un contrato a tiempo completo y con un salario adecuado.

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA

Se debe realizar una valoración semicuantitativa de cómo se sitúa el título frente a las siguientes directrices:

Criterio 7. INDICADORES DE SATISFACCIÓN Y RENDIMIENTO					
		A	B	C	D
7.1	La evolución de los principales datos e indicadores del título (número de estudiantes de nuevo ingreso por curso académico, tasa de graduación, tasa de abandono, tasa de eficiencia, tasa de rendimiento y tasa de éxito) es adecuada, de acuerdo con su ámbito temático y entorno en el que se inserta el título y es coherente con las características de los estudiantes de nuevo ingreso.			C	
7.2	La satisfacción de los estudiantes, del profesorado, de los egresados y de otros grupos de interés es adecuada.		B		
7.3	Los valores de los indicadores de inserción laboral de los egresados del título son adecuados al contexto científico, socio-económico y profesional del título.	A			

NOTA INTERPRETATIVA

- A, se supera excepcionalmente: la directriz se cumple de forma sistemática y ejemplar en todos los aspectos susceptibles de valoración.
- B, se alcanza: la directriz se cumple para todos los aspectos a valorar de forma habitual aunque existe alguna posibilidad de mejora menor.
- C, se alcanza parcialmente: la directriz se cumple en la mayoría de los aspectos a valorar pero no en todos, existiendo claramente posibilidades de mejoras significativas.

- D, no se alcanza: la directriz no se cumple para la mayoría de aspectos a valorar. Apenas existen evidencias indicativas del cumplimiento.