Informe autoevaluación: 4311443 - Máster Universitario en Informática Gráfica, Juegos y Realidad Virtual por la Universidad Rey Juan Carlos

INTRODUCCIÓN.- La redacción de este apartado se realizará conforme a las indicaciones señaladas en la Guía de evaluación para la renovación de la acreditación: :
Analizando brevemente las fortalezas y debilidades del título, cabe destacar como principal fortaleza el estar muy ligado a la investigación, trabajando gran parte de nuestros profesores en proyectos de investigación internacionales y continuando su carrera en centro de investigación de prestigio. En concreto, la mayor parte de los profesores pertenecen a los grupos de investigación de alto rendimiento en Simulación y Visualización Multimodal-MSLab y al Laboratorio de Visualización del Grupo de Modelado y Realidad Virtual-VG-Lab de la Universidad Rey Juan Carlos. La principal debilidad del Máster está de nuevo ligada a la investigación, dado que el hecho de ser un ámbito totalmente puntero precisa de un reaprendizaje continuo del profesorado, actualizándose a medida que avanza la tecnología.

En el año 2019 el Máster pasó un proceso de renovación de la acreditación en el que se apreciaron varios puntos a mejorar que se desarrollarán en el informe, y que podemos resumir en un desalineamiento entre las guías docentes y lo que realmente se estaba impartiendo en algunas asignaturas, la no existencia de optatividad real (solamente una optativa abierta por cuatrimestre), pocos mecanismos de coordinación horizontal y vertical, principalmente.

En el citado proceso de renovación del Máster se obtuvo resultado favorable pero no obstante contaba con varios puntos con valoración C y D, en concreto:

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO. Valoración: D.

Este máster se encuentra implantado, en términos generales, conforme a lo establecido en la Memoria de Verificación. No obstante, en lo que se refiere a las asignaturas y su secuenciación, competencias, sistemas de evaluación, etc., existen discrepancias entre Memoria de Verificación y las guías docentes.

Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA, Criterio 3. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC), Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO y Criterio 7. INDICADORES DE RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN. Valoración: B.

Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS. Valoración: D.

Los recursos materiales y el personal de apoyo no son adecuados para esta titulación en lo referente a la calidad y cantidad de los laboratorios específicos para ella.

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. Valoración: C.

Las evidencias presentadas ponen de manifiesto que los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados son coherentes con el perfil de egreso y corresponden con el nivel MECES de la titulación de máster. No obstante, los sistemas de evaluación discrepan de los previsto en la Memoria de Verificación y no se refleja la ponderación aplicable a los distintos ítems evaluables, lo que debería corregirse. No se encuentran rúbricas para evaluar las presentaciones y trabajos de los alumnos, en cada asignatura.

Por lo que se solicitaban los cambios siguientes:

RECOMENDACIONES:

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

1. Se recomienda revisar las guías docentes de forma que recojan las competencias, sistemas de evaluación y sus ponderaciones,

secuenciación de las asignaturas.

2. Se recomienda implementar mecanismos de coordinación horizontal, para equilibrar la carga de esfuerzo de los estudiantes entre cuatrimestres y la distribución de exámenes y entregables.

3. Se recomienda disponer de al menos un profesor que no sea externo en cada asignatura para mejorar la coordinación de estas.

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Se debe aclarar cómo se lleva a cabo la evaluación individual en los de Trabajos Fin de Máster hecho en grupo.

MODIFICACIONES NECESARIAS:

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

1. Se debe ajustar la oferta de asignaturas optativas a lo especificado en la Memoria de Verificación, y sobre todo, asegurar una oferta de optatividad superior a la que deben cursar los estudiantes, lo que no ocurre en el curso actual 2019/20.

Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

1. Se debe mejorar la disponibilidad de equipamiento específico para esta titulación aumentando el número de laboratorios, adecuándose a lo establecido en la Memoria de Verificación.

Con objeto de cubrir estas carencias se afrontó un proceso de Modificación de la titulación culminado en el año 2021 que cubrió todos estos campos, como se detallará más adelante.

En el curso 2023-24 se ha cubierto un nuevo proceso de Modificación con objeto de adaptar la titulación al Real Decreto 822/2021, proceso cubierto con informe favorable en el año 2024.

Es por ello que el Máster Universitario en Informática Gráfica, Juegos y Realidad Virtual ha sufrido una completa mejora desde la anterior renovación de la acreditación, no encontrándose actualmente más debilidades más allá de cambios de profesorado o bien de alguna modificación de alguna asignatura: por ejemplo, la Modificación del 2024 incluía además introducir una nueva asignatura optativa que debía sustituir a otra que ha cerrado en el curso 2024-25 al estar la antigua poco alineada con el Máster en la actualidad.

La resolución final del seguimiento de la renovación realizado en el año 2019, incluyendo las alegaciones por las mejoras realizadas en la Modificación del año 2021 se recibió con fecha 18 de noviembre de 2024 pasando todos los campos evaluados a un valor B. Es por ello, que de acuerdo con la normativa, el presente autoinforme se circunscribe principalmente, a aquellos cambios introducidos en el plan, desde la citada renovación de la acreditación.

DIMENSIÓN 1. La gestión del título

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO

EL PROGRAMA FORMATIVO ESTÁ ACTUALIZADO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE LA DISCIPLINA Y SE HA IMPLANTADO CONFORME A LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LA MEMORIA VERIFICADA Y/O SUS POSTERIORES MODIFICACIONES.

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 se aplica adecuadamente la normativa académica.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: En el curso 2019-20 (Nov. 2019) el Máster pasó por un proceso de renovación de la acreditación del título con resultado favorable pero que, no obstante, contaba con varios puntos con valoración C y D, en concreto. En concreto en el Criterio 1:

Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO. Valoración: D.

Este máster se encuentra implantado, en términos generales, conforme a lo establecido en la Memoria de Verificación. No obstante, en lo que se refiere a las asignaturas y su secuenciación, competencias, sistemas de evaluación, etc., existen

discrepancias entre Memoria de Verificación y las guías docentes.
Por lo que se solicitaban los cambios siguientes:
RECOMENDACIONES:
Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO
o Se recomienda revisar las guías docentes de forma que recojan las competencias, sistemas de evaluación y sus ponderaciones, secuenciación de las asignaturas.
o Se recomienda implementar mecanismos de coordinación horizontal, para equilibrar la carga de esfuerzo de los estudiantes entre cuatrimestres y la distribución de exámenes y entregables.
o Se recomienda disponer de al menos un profesor que no sea externo en cada asignatura para mejorar la coordinación de estas.
MODIFICACIONES NECESARIAS:
Criterio 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO
1. Se debe ajustar la oferta de asignaturas optativas a lo especificado en la Memoria de Verificación, y sobre todo, asegurar una oferta de optatividad superior a la que deben cursar los estudiantes, lo que no ocurre en el curso actual 2019/20.
Analizamos cómo se han tratado cada uno de ellos en los dos procesos de Modificación del título (2021 y 2023).
-Recomendación 1. Se recomienda revisar las guías docentes de forma que recojan las competencias, sistemas de evaluación y sus ponderaciones, secuenciación de las asignaturas.
oSe han introducido 2 asignaturas nuevas optativas en el primer cuatrimestre (3 ECTS cada una) a elegir una de ellas.
oSe ha introducido una asignatura nueva, Metodología Aplicada (3 ECTS), de acuerdo con el carácter investigador del título.
oSe crearon dos asignaturas obligatorias de 3 ECTS cada una (Animación por computador y Motores de videojuegos) a partir de una de 6 ECTS Animación por computador, dividiendo los contenidos que se impartían realmente en la asignatura antigua en el aula, pero que no en parte diferían de la memoria del título, principalmente en el aspecto de los Motores de Videojuegos. El objetivo conseguido era ajustar el contenido impartido (necesario, por otra parte) a una memoria verificada.
oSe redujeron 3 asignaturas de 6 ECTS a 4 ECTS y se introdujeron 3 nuevas optativas en el segundo cuatrimestre (3 ECTS cada una) a elegir una de ellas de contenido continuación de las anteriores. Así, el título incorporó:
Procesadores Gráficos y Aplicaciones en Tiempo Real - I (Obligatoria) y Procesadores Gráficos y Aplicaciones en Tiempo Real - II (Optativa).
Rendering Avanzado I (Obligatoria) y Rendering Avanzado II (Optativa).
Animación y Simulación Avanzada - I (Obligatoria) y Animación y Simulación Avanzada - II (Optativa).
La razón de esta estructura era formalizar la necesidad de ampliar la materia en estas asignaturas en los cursos anteriores al 2021 que implicaba realizaciones de contenidos que si bien útiles e interesantes para los estudiantes, no estaban en algunos casos reflejados en las guías docentes ni en la memoria verificada. Se presentan las guías docentes como evidencia EV01.
oEn consecuencia, se introdujeron nuevas competencias para esas nuevas asignaturas, y durante el proceso de Modificación se debieron crear algunas nuevas bien para recoger el contenido concreto que se impartía, reescribirlas reformulando las competencias y otras modificaciones requeridas en ese proceso. En consecuencia, prácticamente todas las competencias se modificaron o crearon nuevas (2021). El reciente proceso de Modificación (2023) ha supuesto la reformulación en resultados de aprendizaje (Competencias, Conocimientos y Habilidades) de todas ellas de nuevo.
oAnálogamente, los sistemas de evaluación se han ajustado para que existiera correspondencia real entre lo indicado en la memoria verificada, el contenido de las guías docentes y lo que se imparte en realidad en el aula. Esto se ha asegurado con la adaptación de las nuevas asignaturas, la modificación de las que se han mantenido y las reuniones de coordinación vertical y horizontal realizadas en estos cursos, así como las reuniones del comité de garantía de calidad del título.
-Recomendación 2. Se recomienda implementar mecanismos de coordinación horizontal, para equilibrar la carga de esfuerzo de los estudiantes entre cuatrimestres y la distribución de exámenes y entregables.
oSe reforzaron los mecanismos de coordinación de la titulación. Como EV02 se presentan las Actas de reuniones realizadas en estos años tras la renovación de la acreditación del título. Como se verá, estas reuniones fueron muy intensas en el primer curso tras el proceso de Modificación con objeto de asegurar el correcto funcionamiento de nuevos profesores en nuevas asignaturas (reuniones dentro de la asignatura), secuenciación de las asignaturas en las que alguna de ellas fuera nueva (reuniones entre asignaturas) y del conjunto (reuniones globales de profesores y del Comité de Garantía de Calidad de la Titulación que integran a los representantes de los estudiantes).
oLa indicada modificación del plan de estudios buscaba un objetivo también solicitado: equilibrar la carga de esfuerzo de los estudiantes entre cuatrimestres. El segundo cuatrimestre era mucho más cargado de materia y pruebas que el segundo. La modificación de las asignaturas existentes, acortando las del segundo cuatrimestre (de 6 ECTS a 4 ECTS) tuvo como resultado ese reequilibrio.
oLa distribución de exámenes y entregables es tema recurrente en cada reunión de coordinación, no resultando un problema hoy en día, con un calendario equilibrado de pruebas. El problema estribaba principalmente en un segundo cuatrimestre muy cargado de pruebas y materia. Desde la Modificación del 2019, estas asignaturas no tienen exámenes, evaluándose con trabajos, exposiciones, evaluación continua de prácticas.

-Recomendación 3. Se recomienda disponer de al menos un profesor que no sea externo en cada asignatura para mejorar la coordinación de estas.
oEn los cursos siguientes a la renovación de la acreditación del título en 2019, el Director del Máster comprobó que en todos los casos hubiera un profesor de la Universidad Rey Juan Carlos en cada asignatura. De hecho, en los últimos años ya no es posible elaborar una asignación docente de asignaturas sin asignar un responsable que no sea interno.
o Tras la acreditación del título en 2019 y dado el carácter investigador del Máster, se reforzó la presencia de profesores internos cuya línea de investigación estuviera ligada al ámbito del Máster, prescindiendo de varios profesores externos, si bien su presencia sigue siendo de gran interés en algunas de las asignaturas del segundo cuatrimestre.
-Modificación necesaria 1. Se debe ajustar la oferta de asignaturas optativas a lo especificado en la Memoria de Verificación, y sobre todo, asegurar una oferta de optatividad superior a la que deben cursar los estudiantes, lo que no ocurre en el curso actual 2019/20.
oYa se ha indicado en la recomendación 1 cómo se ha resuelto este problema. Se incorporaron 2 optativas en el primer cuatrimestre y 3 en el segundo a elegir una en cada cuatrimestre. En la Modificación de 2023 se ha incluido una nueva asignatura optativa en el segundo cuatrimestre, Desarrollo de Juegos Multijugador al cerrar Procesadores Gráficos y Aplicaciones en Tiempo Real - II por quedar fuera del ámbito del Máster.
Hay que indicar que ante la contingencia del COVID-19 que alteró el funcionamiento habitual del máster, así como el modelo de asistencia híbrida del curso 21-22 se tomaron las decisiones que llevaron a realizar todas las clases en streaming, grabación de píldoras, vídeos de apoyo, etc, que a partir de ese momento han formado parte del material con que cuentan los estudiantes. Es de destacar que el paso del modelo presencial al remoto se hizo de manera impecable en cuestión de unos pocos días.
En cuanto a la mecánica de asignación, elaboración y supervisión de guías docentes, las guías son completadas por los profesores asignados a la asignatura y subidas a la aplicación por el responsable de la asignatura. El Director del Máster comprueba la adecuación de dichas memorias en base al plan de estudios presente en la última memoria verificada, y acepta o rechaza la guía docente.
La dinámica del Máster está muy ligada a la investigación, lo que ha hecho siempre preferir grupos de tamaño reducido, normalmente entre 15-20 estudiantes, llegando alguna vez 25 matriculados de nuevo ingreso. Por ello, el ratio estudiantes/docentes es muy positivo, ya que ha habido en estos años una horquilla de 22-26 profesores con distintas cargas docentes.
En cuanto a la asignación de los TFM, los profesores dentro del primer mes de clase presentan una oferta conjunta de propuestas de TFM por medio del Director del Máster. Esta oferta, que cubre en exceso el número de estudiantes matriculados, se presenta a los estudiantes de manera que solicitan 3 de ellos por orden de preferencia. El Director realiza la asignación de los TFM en función de las preferencias de cada estudiante. Los tribunales para las defensas de los TFM se hacen de manera presencial mediante la asignación del tribunal por parte del Director de un presidente (en la mayoría de los casos el mismo Director), un vocal y un secretario. El primero y tercero son profesores del Máster y el vocal normalmente un externo de reconocida trayectoria en el ámbito del TFM, aunque la normativa actual de TFM no exige la presencia del externo. Realizada la lectura del trabajo y el turno de preguntas, el tribunal debate la nota y rellena una rúbrica (desde 2019) de manera consensuada, obteniéndose la nota final.

1.2. 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: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: No se ha modificado la actuación del Comité de Garantía de Calidad de la Titulación desde la última Modificación del título, si bien su composición se actualiza cada curso.
Como se ha comentado en el punto 1.1 se realizó una mejora en las reuniones de coordinación docente, como se verá en las actas presentas en la ya citada evidencia EV02 que contiene las actas de reuniones.
- Se reforzaron los mecanismos de coordinación de la titulación. Como EV02 se presentan las Actas de reuniones realizadas en estos años tras la renovación de la acreditación del título. Como se verá, estas reuniones fueron muy intensas en el primer curso tras el proceso de Modificación con objeto de asegurar el correcto funcionamiento de nuevos profesores en nuevas asignaturas (reuniones dentro de la asignatura), secuenciación de las asignaturas en las que alguna de ellas fuera nueva (reuniones entre asignaturas) y del conjunto (reuniones globales de profesores y del Comité de Garantía de Calidad de la Titulación que integran a los representantes de los estudiantes).
- Por otro lado, la indicada modificación del plan de estudios buscaba un objetivo también solicitado: equilibrar la carga de esfuerzo de los estudiantes entre cuatrimestres. El segundo cuatrimestre era mucho más cargado de materia y pruebas que el segundo. La modificación de las asignaturas existentes, acortando las del segundo cuatrimestre (de 6 ECTS a 4 ECTS) tuvo como resultado ese reequilibrio.
- Por último, la distribución de exámenes y entregables es tema recurrente en cada reunión de coordinación, no resultando un problema hoy en día, con un calendario equilibrado de pruebas. El problema estribaba principalmente en un segundo

cuatrimestre muy cargado de pruebas y materia. Desde la Modificación del 2019, estas asignaturas no tienen exámenes, evaluándose con trabajos, exposiciones, evaluación continua de prácticas.
Como norma general, el Director convoca dos reuniones generales de profesores al inicio y fin del curso, dos reuniones de la Comisión de Garantía de Calidad con carácter ordinario tras el primer cuatrimestre y al final del curso. En cada caso se evalúa la problemática del curso, el cumplimiento de las acciones de mejora del curso pasado y las acciones de mejora para el curso siguiente. Con carácter extraordinario se realiza una reunión de la Comisión de Garantía de Calidad para aprobar la memoria de seguimiento del curso anterior. Adicionalmente, se realizan las reuniones que sean necesarias para cualquier eventualidad que surja en el avance del curso.

1.3. 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.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: No se han modificado los criterios de admisión desde la última Modificación del título.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 1. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: Por todo lo expuesto, en concreto que se han completados dos procesos de Modificación a partir de la última renovación del título, y que este proceso de renovación concluyó con la calificación de B en todos los criterios, se elige una la valoración B
Se presentarán las evidencias EV01: Nuevas guías docentes 2021 y nuevas 2023 y EV02: Actas de reuniones de coordinación realizadas.

Criterio 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

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.

2.1. La universidad pone a disposición de todos los grupos de interés información objetiva y suficiente sobre las características del título y sobre los procesos de gestión que garantizan su calidad.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: No se ha modificado este punto desde la última Modificación del título.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 2. INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: Se mantiene la valoración obtenida en el último proceso de renovación, B.

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

LA INSTITUCIÓN DISPONE DE UN SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD FORMALMENTE ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO QUE ASEGURA, DE FORMA EFICAZ, LA MEJORA CONTINUA DEL TÍTULO.

3.1. El SGIC dispone de un órgano responsable que analiza la información disponible del título para la toma de decisiones en el diseño, seguimiento, acreditación y mejora continua.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: No se ha modificado la actuación del Comité de Garantía de Calidad de la Titulación desde la última Modificación del título, si bien su composición se actualiza cada curso.

3.2. El SGIC implementado, para la gestión eficiente del título, dispone de procedimientos que garantizan la recogida de información objetiva y suficiente y de sus resultados y que facilitan la evaluación y mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: La Universidad Rey Juan Carlos cuenta con el Plan General de Recogida de Información (PGRI) de la universidad (https://www.urjc.es/universidad/calidad/2056-gestion-de-encuestas#informes-pgri), no habiéndose modificado desde la última Modificación del título.
Adicionalmente, algunos profesores realizan la recogida de información de sus propias asignaturas con cuestionarios o puestas en común, aparte de la información que presentan los estudiantes que componen el Comité de Garantía de Calidad de la

Titulación en cada una de las reuniones, principalmente al final del primer cuatrimestre y al final de curso

VALORACIÓN GLOBAL DEL SISTEMA DE GARANTÍA INTERNO DE CALIDAD (SGIC):
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: No se han realizado cambios en cuanto al Comité de Garantía de Calidad de la Titulación que vela por la garantía interna de calidad, de manera que el sistema se mantiene en B. Sería deseable extender los cuestionarios que hacen algunos profesores en sus asignaturas, aparte de la información que recoge el Plan General de Recogida de Información, haciéndolos obligatorios y por tanto optando a una calificación A en un futuro.

DIMENSIÓN 2. Recursos

Criterio 4. PERSONAL ACADÉMICO

EL PERSONAL ACADÉMICO QUE IMPARTE DOCENCIA ES SUFICIENTE Y ADECUADO, DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL TÍTULO Y EL NÚMERO DE ESTUDIANTES.

4.1. El personal académico del título es suficiente y reúne el nivel de cualificación académica requerido para el título y dispone de la adecuada experiencia y calidad docente e investigadora.:
A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.
Justificación de la valoración: El perfil investigador del Máster viene avalado por el grupo GMRV (Grupo de Modelado y Realidad Virtual). El grupo está formado por investigadores de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) desde el año 2000. Está compuesto por 32 investigadores (15 doctores) y 25 asistentes de investigación distribuidos entre ambas universidades y cuenta con un importante conjunto de equipos dedicados al desarrollo de aplicaciones de realidad virtual, simulación y computación de alto rendimiento. La misión de este grupo es crear un equipo capaz de proponer, planificar y desarrollar sofisticadas aplicaciones y algoritmos en el marco de la Realidad Virtual en estas áreas:
- Fabricación
- Visualización
- Simulación
- Aprendizaje avanzado

La transferencia de tecnología ha sido otro de los pilares sobre los que se ha basado la actividad del grupo, registrando 7 patentes y estableciendo sólidas colaboraciones con empresas (p. Ej. GMV, NextLimit, Electronics Arts, Meta, Skydance, ACCIONA, EADS-CASA, etc.) y organismos públicos (por ejemplo, Hospital La Paz, Hospital Gregorio Marañón, etc.).
Durante este período, GMRV ha impulsado la alianza internacional estableciendo colaboraciones de carácter científico y educativo con instituciones y grupos de reconocido prestigio internacional.
Desde hace unos años, el grupo lo integran dos subgrupos: MSLab-Multimodal Simulation Lab (grupo de alto rendimiento) y VGLab centrándose cada uno más en la parte de Simulación e Interacción por un lado y en Visualización por la otra. El grupo ha participado en más de 25 proyectos de investigación financiados por entidades públicas o privadas. Esta investigación ha permitido lograr una alta producción de publicaciones científico-técnicas.
Desde la última renovación de la titulación el profesorado ha madurado en sus capacidades docentes y en la experiencia acumulada en el Máster. Como se mostrará en la EV12, el número de tramos de DOCENTIA (el programa docentia está certificado por ANECA y la Fundación Madri+d) obtenido en estos años se ha multiplicado, sumados a la progresión profesional del grupo de profesores. Por ello, las pocas bajas que se han producido no han afectado al funcionamiento del Máster y las nuevas incorporaciones han mejorado el apartado práctico principalmente de las asignaturas del segundo cuatrimestre, incorporando profesores del entorno de la Simulación física y Videojuegos. El núcleo del profesorado el básicamente el mismo que se calificó como B en la última revisión, por tanto, cumpliendo con la memoria de verificación.
Actualmente los profesores que integran el Máster reúnen 38 tramos de DOCENTIA y 36 sexenios de investigación, lo que acredita sobradamente la calidad de su formación. Se aportan las evidencias EV12 así como la tabla 1ª.

4.2. En su caso, la universidad ha hecho efectivos los compromisos adquiridos en los diferentes procesos de evaluación del título respecto a la contratación y mejora de la cualificación docente e investigadora del profesorado y está realizando actuaciones dirigidas a dar cumplimiento a los requisitos previstos en la normativa vigente en relación con el personal docente e investigador.:
N.P.
Justificación de la valoración: No procede

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 4. PERSONAL ACADÉMICO:
A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y

que se indican en el presente Informe.
Justificación de la valoración: Por las características del profesorado, con la calidad en investigación, ligada al ámbito del Máster, y en docencia acreditada creemos que podemos calificar como A.

Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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.

5.1. El personal de apoyo que participa en las actividades formativas es suficiente y los servicios de orientación académica y profesional soportan adecuadamente el proceso de aprendizaje y facilitan la incorporación al mercado laboral.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: En el curso 2019-20 (Nov. 2019) el Máster pasó por un proceso de renovación de la acreditación del título con resultado favorable pero que no obstante contaba con varios puntos con valoración C y D, en concreto. En concreto en el Criterio 5:
Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS. Valoración: D.
Los recursos materiales y el personal de apoyo no son adecuados para esta titulación en lo referente a la calidad y cantidad de los laboratorios específicos para ella.
El hecho de ser un máster con pocos estudiantes y estar el profesorado altamente formado técnicamente hace que el máster no cuente con personal técnico específico para la titulación. Por un lado, la Unidad de Servicios Informáticos del campus de Móstoles realiza un apoyo de forma horizontal a todas las titulaciones y escuelas presentes en el campus. Prestan asistencia en la preparación del software para la docencia, así como para laboratorios de prácticas. También prestan servicio en la digitalización y soporte en las aulas de docencia en caso necesario. El servicio cuenta en la actualidad con 6 técnicos que prestan servicio en turnos de mañana y tarde.
El recurso principal de apoyo a la docencia es Aula Virtual. Está montada sobre Moodle y proporciona un entorno de red privado para profesores y estudiantes. Esto permite la distribución de documentos bajo diferentes licencias. Además, crea un entorno donde se puede recoger toda la actividad desarrollada a lo largo del curso, incluyendo comunicaciones con los alumnos a través de correo y de foros.
Por otro lado, el mantenimiento de Aula Virtual se hace desde el Centro de Innovación Docente y Educación Digital (CIED, https://cied.urjc.es/). Durante el horario lectivo siempre hay personal técnico del CIED encargado, atento y disponible para hacer mantenimiento necesario y atender las posibles incidencias técnicas que pudiesen surgir durante el desarrollo de las diferentes actividades docentes. La gestión de incidencias relacionadas con hardware o software se gestiona a través del Centro de Atención al Usuario (CAU, https://cau.urjc.es/)
Estos técnicos también contribuyen al mantenimiento de la plataforma MyApps.
Se trata de un servicio en el que se pueden virtualizar aplicaciones sueltas o escritorios completos de sistemas operativos Linux y Windows. MyApps actualmente sirve más de 300 aplicaciones y puede ser utilizado desde cualquier dispositivo tanto corporativos como externos. MyApps permite la reducción de licencias en el entorno educativo y facilita poder realizar las prácticas fuera de la Universidad. En cuanto a datos técnicos actualmente se gestionan:
- 1500-2000 máquinas virtuales.
- 27 servidores con un total de
- 1,25 TeraHerzios.
- 27 Teras de RAM.
- 14 Gráficas Tesla de NVIDIA específicas para virtualización.
Existe no obstante un apoyo específico para la gestión de los másteres, llevado a cabo por Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios (PTGAS), que se concreta en dos servicios:
Servicio Gestión Académica de Estudiantes de Másteres:
- Gestión del proceso de admisión de estudiantes (preinscripción, matrícula, anulación...).
- Reconocimiento de créditos, actas, TFM a estudiantes de máster
- Servicio de Profesorado y Gestión Económica de Postgrado, cuyas funciones son:
- Gestión del Plan de Ordenación Docente de cada máster, así como los certificados de profesores de máster y nombramientos de los cargos académicos.
- Gestión económica de pagos al profesorado externo

5.2. Los recursos materiales se adecuan al número de estudiantes y a las actividades formativas programadas en

el título en todos los centros o sedes que participan en la impartición del título.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: Como se ha indicado, en el curso 2019-20 (Nov. 2019) el Máster pasó por un proceso de renovación de la acreditación del título con resultado favorable pero que no obstante contaba con varios puntos con valoración C y D, en concreto. En concreto en el Criterio 5:
Criterio 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS. Valoración: D.
Los recursos materiales y el personal de apoyo no son adecuados para esta titulación en lo referente a la calidad y cantidad de los laboratorios específicos para ella.
Este problema obedecía en gran medida a que los datos que se habían facilitado para la acreditación estaban anticuados, aparte de una necesidad real de espacios dedicados para la impartición del Máster. En este sentido, se obtuvo la dedicación de más espacios al Máster, para cubrir la necesidad detectada en este informe.
En general, el campus de Móstoles donde se imparte el Máster se compone de los Aularios I, II y III contienen 48 aulas de entre 60 y 250 plazas. El Aulario I también contiene 6 Aulas Informáticas (con 35 PC\\'s cada una). Los Edificios de Laboratorios I, II III contienen un conjunto de 5 Aulas Informáticas (con 35 PC\\'s cada una) y entre otros de relevancia para el Máster, un Laboratorio de Electrotecnia y un Laboratorio de Técnicas Instrumentales de Análisis.
El Edificio Departamental alberga la Dirección del Departamento, los despachos del profesorado y once laboratorios de investigación: uno de Arquitectura de Computadores e Ingeniería Telemática, uno de Estadística e Investigación Operativa, dos de Lenguajes y Sistemas Informáticos, uno de Biodiversidad, tres de Ingeniería Química, uno de Química y dos de Materiales. Por último, cabe destacar el Centro de Apoyo Tecnológico, en el que se localizan los servicios centrales de apoyo a la investigación (Centro de Computación Avanzada y Visualización, etc.).
En concreto, para el Máster Universitario en Informática Gráfica, Juegos y Realidad Virtual actualmente la Universidad cuenta con dos aulas de acceso preferente para este Máster, 109 y 111 del edificio laboratorios II con 60 puestos con la última tecnología. Además, se cuenta con dispositivos Novint Falcon para tacto virtual, tabletas Wacom y gafas Oculus Rift VR Dk2. Cada uno de los equipos cuenta con licencia académica para los siguientes productos software, entre otras: Autodesk 3DS Max, Autodesk Maya, Unity, Unreal Engine, Adobe Photoshop, Maxwell Render, NVIDIA CUDA toolkit y Microsoft Visual Studio además de contar con los productos de software libre necesarios cómo Blender, Octave, Eclipse, etc. Estas licencias se revisan cada año para estar al día en cuanto a las últimas versiones y realizar las actualizaciones necesarias.
Por lo tanto, con los recursos a los que se ha hecho referencia, para un número de estudiantes en primera matrícula estimado entre 15-20 cada curso no existe ningún problema de escasez de espacios ni material.

5.3. En su caso, los títulos impartidos con modalidad a distancia/semipresencial disponen de las infraestructuras tecnológicas y materiales didácticos asociados a ellas que permiten el desarrollo de las actividades formativas y adquirir las competencias del título.:
N.P.
Justificación de la valoración: No procede

5.4. En su caso, la universidad ha hecho efectivos los compromisos adquiridos en los diferentes procesos de evaluación del título relativos al personal de apoyo que participa en las actividades formativas, a los recursos materiales, servicios de apoyo del título e instalaciones.:
N.P.
Justificación de la valoración: No procede

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 5. PERSONAL DE APOYO, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: Por toda la información presentada, en el que se demuestra una cobertura amplia de medios humanos de apoyo por parte de la Universidad Rey Juan Carlos y una actualización constante de medios materiales de última generación, como se han descrito, consideramos que se puede demostrar que se cubre el criterio recientemente confirmado en el informe definitivo de la renovación de la acreditación, en el que se valoraba este criterio con valor B.

DIMENSIÓN 3. Resultados

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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) DEL TÍTULO.

6.1. Las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados han permitido

la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos por parte de los estudiantes y corresponden al nivel de la titulación especificados en el MECES.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: En el curso 2019-20 (Nov. 2019) el Máster pasó por un proceso de renovación de la acreditación del título con resultado favorable pero que no obstante contaba con varios puntos con valoración C y D, en concreto. En concreto en el Criterio 6:

Criterio 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Se debe aclarar cómo se lleva a cabo la evaluación individual en los de Trabajos Fin de Máster hecho en grupo.

Actualmente todos los Trabajos Fin de Máster (TFM) del máster se realizan de manera individual, y se incluye la rúbrica del TFM como evidencia EV04.2.3 de esta práctica. De manera que las acciones emprendidas para atender esta recomendación han resultado satisfactorias.

En el criterio 1 ya se ha indicado los cambios necesarios en toda la titulación y que llevaron a la creación de un nuevo plan de estudios, el cual se ha implantado con éxito y se está desarrollando de acuerdo con la memoria de verificación del título. Se ha decidido no repetir de nuevo esa información en este criterio. De hecho, este cambio ha cubierto algunos de los principales problemas del Máster, por ejemplo, el desequilibrio entre cuatrimestres, donde el segundo era notoriamente más duro. Esto se debía a dos factores principalmente: las asignaturas del segundo cuatrimestre incluían en ocasiones unos contenidos opcionales, de gran interés para los estudiantes, pero que sin embargo no estaban en la memoria verificada. Por otro lado, se unía a que el TFM, en ese momento con una carga de 6ECTS, realmente era de un alcance mucho mayor. Ambos factores unidos hacían que fuera complicado superar en un año el plan. Como se ve en la evidencia EV04.2.1 hay un aumento muy grande de lectura de TFM a partir del cambio de plan, y en definitiva de poder titular en el curso académico. Se incorpora a su vez como EV04.2.2 las actas de los tribunales de TFM.

Las actividades formativas, metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados en las asignaturas se adecúan a lo descrito en dicha memoria, garantizando que los resultados de aprendizaje previstos y se corresponden con el nivel del MECES establecido. Todo esto se recoge en las guías docentes (EV01), donde se reflejan las diferentes metodologías, y actividades formativas en función del tipo de asignatura del que se trata.

Como ya se ha indicado, el Máster cuenta con diversos mecanismos de coordinación para detectar, corregir y mejorar todos los aspectos, incidencias y problemas que puedan surgir en relación con metodologías docentes, actividades formativas, sistemas de evaluación, etc. El mecanismo se reforzó enormemente tras el cambio de plan, como puede verse en la EV02 que contiene las actas e información de coordinación del curso 21-22, primer curso del plan nuevo (6343). En cursos posteriores, aparte de las indicadas reuniones de coordinación globales y las reuniones de la Comisión de Garantía de Calidad de la Titulación, se han realizado reuniones puntuales en asignaturas que exigían una mayor atención. Hay que indicar que una de las acciones de mejora que se plantearán será no que no existan reuniones de coordinación en cada asignatura, que se tiene constancia de que las hay, si no que se realicen pruebas documentales, mínimo un acta de estas reuniones, ya que se quedan en reuniones donde se tratan los temas a resolver en cada asignatura, sin más información.

Por último, como se indicó en el criterio 1, en cuanto a la asignación de los trabajos fin de Máster, los profesores dentro del primer mes de clase presentan una oferta conjunta de propuestas de TFM por medio del Director del Máster. Esta oferta, que cubre en exceso el número de estudiantes matriculados, se presenta a los estudiantes de manera que solicitan 3 de ellos por orden de preferencia. El Director realiza la asignación de los TFM en función de las preferencias de cada estudiante. Los tribunales para las lecturas de los TFM se hacen de manera presencial mediante la asignación del tribunal por parte del Director de un presidente (en la mayoría de los casos el mismo Director), un vocal y un secretario. El primero y tercero son profesores del Máster y el vocal normalmente un externo de reconocida trayectoria en el ámbito del TFM, aunque la normativa actual de TFM no exige la presencia del externo. Realizada la lectura del trabajo y el turno de preguntas, el tribunal debate la nota y rellena una rúbrica (desde 2019) de manera consensuada, obteniéndose la nota final.

Como se indicaba, se ha mejorado de manera notable el número de TFM que se están defendiendo cada curso, lo cual es una evidencia de que los cambios introducidos en el plan de estudios redundan en un mayor equilibrio docente.

Se aporta a su vez la evidencia la tabla 2 que recoge los resultados en las asignaturas que conforman el plan de estudios del título en el último curso académico donde se aprecia el alto grado de superación de las asignaturas. Este indica que si bien, como se comentaba, se ha aumentado el número de estudiantes que titulan en el curso, los que no lo hacen no es tanto por las asignaturas, que como se ve, superan ampliamente, si no, por comenzar tarde la elaboración del TFM, pasando al curso siguiente su lectura. Este inicio del TFM al asignarse es otra de las acciones de mejora necesarias.

6.2. La evolución de los principales datos e indicadores del título es adecuada con las previsiones del título y coherente con las características de los estudiantes de nuevo ingreso.:

B: El estándar para este criterio se logra completamente.

Justificación de la valoración: En este apartado se aportan como evidencias indicadores como los siguientes:

- Tasas de eficiencia: TABLA 3B. Donde se aprecia una pequeña mejora que indica que la evolución del indicador es correcta.
- Tasa de abandono TABLA 3B. Donde se aprecia una variabilidad sin datos del curso 23-24. Estos valores obedecen en muchos

casos a circunstancias personales que al ser una muestra pequeña tienen impacto relativamente grande en este valor.
- Tasa de graduación TABLA 3B. Indicativo que era uno de los principales objetivos de las modificaciones emprendidas y que mejora mucho.
- Tasa de rendimiento: TABLA 3B. Donde se aprecia que este indicador se mantiene en los años.
- Estudiantes matriculados. Evidencia: TABLA 3A. Donde se reflejan todos los estudiantes de acceso del curso pasado.
- Perfil de ingreso: TABLA 4. Donde se aprecia que efectivamente se cumplen los criterios de admisión, con estudiantes de GDDV-Diseño y Desarrollo de Videojuegos y los distintos grados en el ámbito de la Informática. Hay que detallar que hay siempre algunos estudiantes de otros grados a los que inicialmente se les rechaza con la indicación de justificar una formación complementaria en programación de software. La idea de permitir estos casos está en numerosos casos de éxito de estos perfiles a lo largo de la andadura del Máster, con lo cual, si bien de manera muy restringida, se permite algún acceso de perfiles similares, pero no exactos al Máster.
Por otro lado, en cuanto a los valores siguientes, se hace referencia a la tabla que se incluye en la EV00:

- Demanda del título: se ve un valor muy variable, analizando que los números muy altos, corresponde a circunstancias coyunturales (el 22-23 por ejemplo al cambio de normativa en la admisión en los másteres, priorizando los graduados sobre las matrículas condicionadas).
- Tasa de cobertura: el valor está muy ligado al anterior y su variación obedece a las mismas causas.
- Duración de los estudios: es otro de los objetivos principales de la modificación del título, que los estudiantes puedan titular en un tiempo cada vez más cercano a 1año. Si es cierto que muchos de nuestros estudiantes trabajan durante el Máster y eso alarga los estudios, unido a la dificultad que de por sí tiene esta titulación. La mejora es notable y nuestro objetivo es seguir reduciendo ese valor.

6.3. La satisfacción de los estudiantes, del profesorado, de los egresados y de otros grupos de interés es adecuada.:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: Como se indica en la evidencia de la tabla 7 y en la EV09, los grados de satisfacción se mantienen en unos valores constantes, con un valor mínimo de 3,7 y el resto de los indicadores por encima del 4, siendo un valor máximo de 4,7. El grado de satisfacción, como se aprecia, es excelente y esto se ve reforzado en los estudiantes, al terminar la formación y acceder fácilmente al entorno laboral.

6.4. Los valores de los indicadores de inserción laboral de los egresados del título son adecuados al contexto socio-económico y profesional del título.:
A: El estándar para este criterio se logra completamente y además existen ejemplos que exceden de los requerimientos básicos y que se indican en el presente Informe.
Justificación de la valoración: Como se indica en la evidencia de la EV06, los valores de inserción laboral son excelentes, con un 100% de empleabilidad en el primer año tras el Máster. Desde la dirección del Máster se ha llevado una intensa labor de contactos con empresas, de manera que el número de becas y ofertas de trabajo que se suelen presentar en el curso, normalmente supera el número de matriculados. A destacar, por ejemplo, que en la jornada de acogida del curso 21-22 realizaron presentaciones las empresas Electronic Arts, Skydance, Next Limit, GMV entre otras, con presentación de internships/ofertas de trabajo/becas.

VALORACIÓN GLOBAL DEL CRITERIO 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE:
B: El estándar para este criterio se logra completamente.
Justificación de la valoración: Hay que destacar la introducción de una rúbrica del TFM, de la limitación a un solo autor de estos trabajos, aparte del resto de problemas cubiertos por el cambio del plan de estudios, actualizando materias (como la modificación de Motores de Videojuegos o Animación por Computador), introduciendo otras nuevas (como las optativas de continuación "II" del segundo cuatrimestre, Aprendizaje automático o Visualización), o eliminando aquellas que habían perdido importancia en el entorno del Máster (como antiguas optativas como era Dispositivos Hápticos del plan antiguo 6076).
Por todo lo expuesto, en concreto que se han completados dos procesos de Modificación a partir de la última renovación del título, y que este proceso de renovación concluyó con la calificación de B en todos los criterios, se elige una valoración B. Como se indica en la evidencia de la EV06, los valores de inserción laboral son excelentes, con un 100% de empleabilidad en el primer año tras el Máster, con lo que este criterio se indica como A.