

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

IDENTIFICADOR DOCUMENTO <b>PPT-2023-3</b>	IDENTIFICADOR UNIVERSAL	PLANTILLA L9/17-PPT
--	-------------------------	------------------------

DESCRIPCIÓN Servicio de desarrollo del proyecto "Portal Objetos de Aprendizaje", en el marco del PRTR	FECHA DE EMISIÓN 11 / 01 / 2023
--	------------------------------------

TIPO DE CONTRATO Servicios; Informática
OBJETO El objeto del presente contrato es el de poner a disposición del consorcio de universidades del proyecto "Portal de Objetos de Aprendizaje" una plataforma de formación en línea que facilite, a cada universidad de forma independiente, la gestión de cursos y recursos educativos (cualquier objeto referenciable: imagen, vídeo, etc o que pueda ser incrustado por medio de un iframe o un script), la búsqueda de cursos por medio de mecanismos inteligentes de búsqueda, que realice recomendaciones a los usuarios acerca de cursos y recursos educativos y que nos permita realizar un seguimiento de estos cursos, recursos y de sus usuarios.

## CUADRO RESUMEN

UNIDAD ADMINISTRATIVA E850 A.T.I.C.A.				
RESPONSABLE MIGUEL ANGEL GARCIA LAX JEFE DE AREA ATICA Y DIRECTOR DE PROGRAMAS A.T.I.C.A.				
PRESUPUESTO	Importe Base	Impuesto Repercutido	Importe Total	
	456.823,59 €	(21% IVA) 95.932,95 €	552.756,54 €	
ANUALIDADES	Ejercicio	Importe Base	Impuesto Repercutido	Importe Total
	2023	456.823,59 €	95.932,95 €	552.756,54 €

## DOCUMENTO ADJUNTO (RESUMEN CRIPTOGRÁFICO)

Uploaded_110123095931_Portal_de_Objetos_de_Aprendizaje-PPT.pdf (SHA-1: 058186332DE60F60BA0AE75CB121FFA427F514CF)
---

Este pliego describe las prescripciones técnicas particulares que han de regir en la realización del mencionado contrato. Además cualquier característica especial se encontrará recogida en el documento adjunto.

Componente: 21 Modernización y digitalización del sistema educativo, incluida la educación temprana de 0-3 años.

Número: 313

Medida: C21.15

Denominación: Aumento del Índice de Digitalización de las Universidades.

Subproyecto: POA. Servicio de desarrollo del proyecto "Portal Objetos de Aprendizaje", en el marco del PRTR, Proyecto colaborativo Líder: Universidad de Murcia consistente en la Construcción de un Portal de Objetos de Aprendizaje y su despliegue en la nube, con instancias independientes para cada una de las universidades participantes, así como integración con los sistemas necesarios de las mismas para su correcto funcionamiento.

TENIENTE FLORESTA, S/N . 30003 - MURCIA



# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

IDENTIFICADOR DOCUMENTO <b>PPT-2023-3</b>	IDENTIFICADOR UNIVERSAL	PLANTILLA L9/17-PPT
--	-------------------------	------------------------

JEFE DE AREA ATICA Y DIRECTOR DE PROGRAMAS  
Firma digital: MIGUEL ANGEL GARCIA LAX

Firmante: MIGUEL ANGEL GARCIA LAX. Fecha-hora: 19/07/2023 11:15:16. Puesto/Cargo: JEFE DE AREA ATICA Y DIRECTOR DE PROGRAMAS (UNIVERSIDAD DE MURCIA). Emisor del certificado: CN=SIA SUBO7, SERIALNUMBER=A6773282,OU=QUALIFIED CA, O=SI SISTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS SOCIEDAD ANONIMA, C=ES.



IdInternos: 45317157, 45771166. Códigos: SE, IN, 1143, E850, E850. idPersonas: 1849. numeroDocumentId: Q3018001B, 27464064V. E-SIN-2023-119. UNIVERSIDAD DE MURCIA ( cód.: UMU) . PLIEGO PRESCRIPCIONES TECNICAS [LOGOPOA]Pie de firma de documentos.

TENIENTE FLORESTA, S/N . 30003 - MURCIA

Código seguro de verificación: RUxBMp5B-JT9WNNcJ-bhzEJ+Af-WMdEXs+2

Página 2 de 36

Este es un documento administrativo electrónico emitido por la Universidad de Murcia. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>





# Portal de Objetos de Aprendizaje

## Contenido

<b>1. Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Caso de uso o escenario .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Terminología básica.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Alcance.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Despliegue de la plataforma .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Arquitectura .....</b>	<b>6</b>
<b>7. Roles .....</b>	<b>7</b>
<b>8. Estados de un objeto de aprendizaje .....</b>	<b>7</b>
<b>9. Convocatorias de cursos.....</b>	<b>9</b>
<b>10. Consideraciones de diseño iniciales. Integraciones.....</b>	<b>9</b>
<b>11. Bloques funcionales del POA .....</b>	<b>9</b>
Portal web.....	10
Módulo de Administración.....	12
Módulo de Gestión .....	14
Módulo Catalogación .....	15
Módulo Usuarios/as.....	16
Módulo Notificaciones .....	17
Módulo Objetos de Aprendizaje .....	17
Módulo de Búsqueda .....	21
Módulo de Recomendación.....	21
Módulo de Logs .....	22
Módulo de credenciales .....	22
Módulo de analítica .....	23
Comunicación con el LMS.....	23
<b>12. Casos de Uso.....</b>	<b>23</b>

Firmante: MIGUEL ANGEL GARCIA LAX. Fecha-hora: 19/07/2023 11:15:18. Puesto/Cargo: JEFE DE AREA ATICA Y DIRECTOR DE PROGRAMAS (UNIVERSIDAD DE MURCIA). Emisor del certificado: CN=SIA SUBO, SERIALNUMBER=A8273262,OU=QUALIFIED CA, O=SISTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS SOCIEDAD ANONIMA, C=ES



Firmante: MIGUEL ANGEL GARCIA LAX; Fecha-hora: 13/07/2023 11:15:18; Puesto/Cargo: JEFE DE AREA ATICA Y DIRECTOR DE PROGRAMAS (UNIVERSIDAD DE MURCIA); Emisor del certificado: CN=SIA SUBO, SERIALNUMBER=A8733282 OU=QUALIFIED CA, O=SYSTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS SOCIEDAD ANONIMA, C=ES

Registro, validación y creación de un curso .....24

13. Organización del trabajo y calendario ..... 26

HITO 1 ..... 26

HITO 2 ..... 26

HITO 3 ..... 26

HITO 4 ..... 27

HITO 5 ..... 27

I. Condiciones de ejecución .....28

14. Obligaciones de Información y Publicidad ..... 33

15. Etiquetado verde y etiquetado digital ..... 33

16. Aplicación del principio de no causar daño significativo al medioambiente (DNSH) 33

17. Lista de abreviaturas: ..... 34



## 1. Antecedentes

El Plan UniDigital ha dotado a las universidades públicas de financiación para abordar la modernización y transformación del sistema universitario español.

Dentro de las líneas estratégicas del plan se encuentra la línea de Contenidos y programas de formación. En esta línea se plantean las plataformas de formación en línea como mecanismos para ofrecer formación a lo largo de la vida, así como para realizar la gestión de esta formación.

Esta línea es de interés para la Universidad de Extremadura, la Universidad de Granada, la Universidad de Murcia, la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Zaragoza que han formado un consorcio bajo el proyecto colaborativo *Portal de Objetos de Aprendizaje* (POA). Los resultados del proyecto a su finalización estarán disponibles para todo el sistema universitario español ya que todos los desarrollos se realizarán bajo la modalidad de código libre.

Previamente a la redacción de estos pliegos se realizó durante el 2022 una consulta preliminar de mercado y se publicó en la Plataforma de contratación del estado. Las conclusiones de esta consulta se unen al expediente de contratación

El objeto del presente contrato es el de poner a disposición del consorcio de universidades del proyecto Portal de Objetos de Aprendizaje una plataforma de gestión y visualización de la formación en línea que facilite, a cada universidad de forma independiente, la gestión de cursos y recursos educativos (cualquier objeto referenciable: imagen, vídeo, etc o que pueda ser incrustado por medio de un iframe o un script), la búsqueda de cursos por medio de mecanismos inteligentes de búsqueda, que realice recomendaciones a los usuarios acerca de cursos y recursos educativos y que nos permita realizar un seguimiento de estos cursos, recursos y de sus usuarios.

Dicha plataforma de gestión de cursos y recursos educativos tiene por objetivo proveer las siguientes funcionalidades generales:

- Alta de cursos y recursos educativos (a los cursos y recursos educativos es lo que denominamos *objetos de aprendizaje*).
- Ofrecer la inscripción a cursos.
- Gestionar las inscripciones a cursos.
- Ofrecer recomendaciones personalizadas sobre cursos y recursos.
- Certificar los logros alcanzados en cursos y recursos.
- Disponer de analítica de los cursos, recursos y personas.
- Guardar histórico de cursos realizados, alumnado, etc.

## 2. Caso de uso o escenario

A continuación, se describen algunos escenarios que pretende cubrir el Portal de Objetos de Aprendizaje:

- Cada universidad dispone de cursos que va a realizar en su LMS o tiene recursos educativos distribuidos en distintos lugares y quiere tenerlos agrupados en un solo lugar donde pueda darles visibilidad. La plataforma sirve, a cada universidad, de forma individualizada para dar visibilidad, de forma conjunta, a recursos educativos y a cursos que puede tener en distintas plataformas de la organización. Es importante señalar que no es objetivo de la plataforma los cursos que se impartan en ella. Habitualmente, esta

funcionalidad se hará a través de su(s) LMS. La plataforma lo que permitirá es el intercambio de información con el LMS, para facilitar la inscripción del alumnado a cursos y, por otro lado, para obtener información del LMS sobre los resultados de aprendizaje por parte del alumnado.

- Portal donde agrupar los cursos y facilitar al estudiantado la localización de objetos de aprendizaje conforme a sus necesidades.
- Portal para facilitar la inscripción (y pago) del alumnado a cursos ofrecidos por la universidad.
- Facilitar la gestión de cursos a los gestores (altas, modificaciones, inscripciones, etc).

### 3. Terminología básica

A continuación, listamos algunos de los términos que se aplicarán a lo largo de este documento.

- **Curso.** Un curso es una actividad formativa que se realiza durante un determinado período de tiempo a través de un sistema de gestión del aprendizaje o LMS (Learning Management) y que requiere de una inscripción para poder realizarlo. Los cursos podrán ser de diversa naturaleza: guiados por el profesorado, MOOCs, SPOC, etc. Un curso podría tener varias ediciones. Una edición de un curso representa la realización de un determinado curso en distintos períodos de tiempo. Todas las ediciones comparten el mismo programa formativo.
- **Recurso educativo.** Cualquier objeto electrónico con carácter educativo que sea referenciable vía Web: imagen, vídeo, etc o que pueda ser incrustado por medio de un iframe o un script. Estos recursos son objetos independientes que podrían ser utilizados como tal en un proceso de enseñanza-aprendizaje o podrían utilizarse para componer otros recursos educativos o cursos.
- **Objeto de aprendizaje.** Consideramos que tanto los cursos como los recursos educativos antes descritos son objetos de aprendizaje. Utilizaremos este término cuando queramos referenciar a cualquiera de los dos o a ambos.
- **Programa formativo.** Un programa formativo representa la agrupación de una serie de cursos que están alineados para ofrecer una formación sobre un determinado tema, aspecto, etc. Un ejemplo de programa formativo podría ser un curso de especialista propio, un máster propio, un programa de certificación profesional, etc. Los programas formativos que aquí se ofrecen no se corresponden con estudios oficiales.

### 4. Alcance

Para la empresa adjudicataria, entra dentro del alcance del presente contrato:

- Gestión y dirección del proyecto. Seguimiento del proyecto. Se recomienda que la empresa adjudicataria haga uso de metodologías de gestión y dirección de reconocido prestigio.
- Tareas de coordinación de la empresa adjudicataria con las distintas universidades involucradas en materia de análisis de requisitos y diseño de la solución.
- Tareas de análisis de requisitos y diseño de la solución. Estas tareas deberán estar documentadas y seguir metodologías y normas habituales para este tipo de procesos.
- Desarrollo/adaptación de la plataforma de objetos de aprendizaje. La empresa debe desarrollar la funcionalidad establecida como obligatoria dentro de este documento de prescripciones técnicas.

- Integración de la plataforma con todos aquellos componentes transversales de las universidades necesarias para su funcionamiento integrador como son: Autenticación de usuarios, identidad visual, repositorios documentales, bases de datos internas de las universidades a través de las APIs correspondientes, etc.
- Integración de los resultados del proyecto de CertiDigital para todas aquellas funcionalidades de certificación de la plataforma que así lo requiera.
- Desarrollo de test unitarios, pruebas de integración y pruebas de carga.
- Despliegue de la plataforma para la solución en la nube adaptada donde cada universidad tendrá su propia instancia.
- Pruebas de usuario que deberán seguir una metodología de reconocido prestigio y estar documentadas.
- Realización de manuales y vídeos formativos. Se deberán generar manuales describiendo la funcionalidad del código, el proceso de despliegue y configuración del portal, la administración del portal y manuales de usuario para profesorado y estudiantado. También se deberán generar vídeos de los principales procesos relacionados con los usuarios finales.
- Formación técnica y funcional. Se proporcionará formación técnica y funcional a los equipos de trabajo de las distintas universidades.

Los servicios requeridos, además de la puesta en marcha y explotación de la plataforma, deben incluir el mantenimiento correctivo y evolutivo de la propia plataforma ofertada, así como el soporte técnico de la misma durante al menos 12 meses desde el paso a explotación de la plataforma.

## 5. Despliegue de la plataforma

Cada universidad tendrá su propia instancia de la plataforma para que gestione los objetos de aprendizaje de la forma que considere más adecuada y en ningún caso se compartirán dichos elementos con el resto de las universidades. Por tanto, se considerarán también como parte de la licitación:

- 1) Todos los procesos necesarios para la puesta en marcha en los entornos de producción, desarrollo y test de la plataforma en cada una de universidades.
- 2) La realización del proceso necesario de formación para el despliegue y uso de la plataforma.

La infraestructura necesaria, cuya provisión no será responsabilidad del adjudicatario, para el despliegue y puesta en marcha del POA estará alojada en un entorno interuniversitario, preferiblemente en un entorno cloud facilitado por RedIRIS (Red Académica y de Investigación Académica). Por tanto, queda fuera del alcance del presente pliego la provisión de la infraestructura necesaria para la implantación de la plataforma, así como la gestión de permisos, accesos y otras tareas que dada su naturaleza solo pueden ser realizadas por personal interno de cada universidad.

Posteriormente, de estas funcionalidades se indicarán cuáles se consideran que son obligatorias y cuáles son opcionales. Queda fuera del alcance del presente pliego la provisión de la infraestructura necesaria para la implantación de la plataforma, así como la gestión de permisos,

accesos y otras tareas que dada su naturaleza solo pueden ser realizadas por personal interno de cada universidad.

## 6. Arquitectura

Los elementos que componen la arquitectura son (ver Figura 1):

- Portal web de la plataforma. Es un interfaz web a través de la cual los distintos usuarios de la plataforma interactuarán. Será desarrollado y desplegado por el adjudicatario.
- Middleware que permitirá desarrollar toda la funcionalidad del portal y que está compuesto de los siguientes módulos que se describirán posteriormente y que será desarrollado y desplegado por el adjudicatario:
  - o Administración.
  - o Catalogación.
  - o Usuarios/as.
  - o Notificaciones.
  - o Objetos de aprendizaje.
  - o Búsqueda.
  - o Recomendación.
  - o Logs.
  - o Certificación.
  - o Analítica.
  - o Consulta.
- CAS (Sistema de autenticación centralizado). El portal web y el middleware desarrollado por el adjudicatario permitirá autenticar a los usuarios por medio del CAS de la Universidad así como recuperar información básica del usuario autenticado (nombre y apellidos, dirección de correo y perfil del usuario en la organización). Adicionalmente, se puede permitir la autenticación de los usuarios por medio de otros proveedores como SIR2 (federación de identidad digital de segunda generación ofrecida por el Servicio de Federación de Identidades de RedIRIS), Google Login o Facebook Login, etc.
- Servidor de correo. El portal web y el middleware desarrollado por el adjudicatario se conectará (configurable) a un servidor de correo indicado por la Universidad para realizar el envío de notificaciones y eventos de la plataforma por medio de correo electrónico.
- Servidor de eventos. Servidor que recibirá información de los eventos que se produzcan en el portal y que permitirá que los Sistemas de Gestión del Aprendizaje o LMS reciban información actualizada (cambios de fechas, usuarios suscritos, etc) de los cursos de la plataforma. Este sistema que será desarrollado y desplegado por el adjudicatario será implementado por plataformas como Apache Kafka y deben configurarse para garantizar el intercambio seguro de la información.
- Base de datos (BBDD). Sistema de base de datos donde se almacenará la información necesaria para el correcto funcionamiento del portal y la obtención de información analítica de los objetos de aprendizaje del portal. Será desplegada por el adjudicatario garantizando el intercambio seguro de información.
- Sistema de Gestión del Aprendizaje o Learning Management System (LMS).
  - o La arquitectura es independiente del LMS que utilizan las universidades participantes y se arbitrarán mecanismos para que la información de la plataforma pueda ser enviada o consumida por el LMS. La Universidad desarrollará la suscripción a los eventos del servidor de eventos e invocará, cuando considere oportuno, a las APIs para obtener información actualizada sobre los cursos o para proporcionar información sobre el desarrollo del curso.



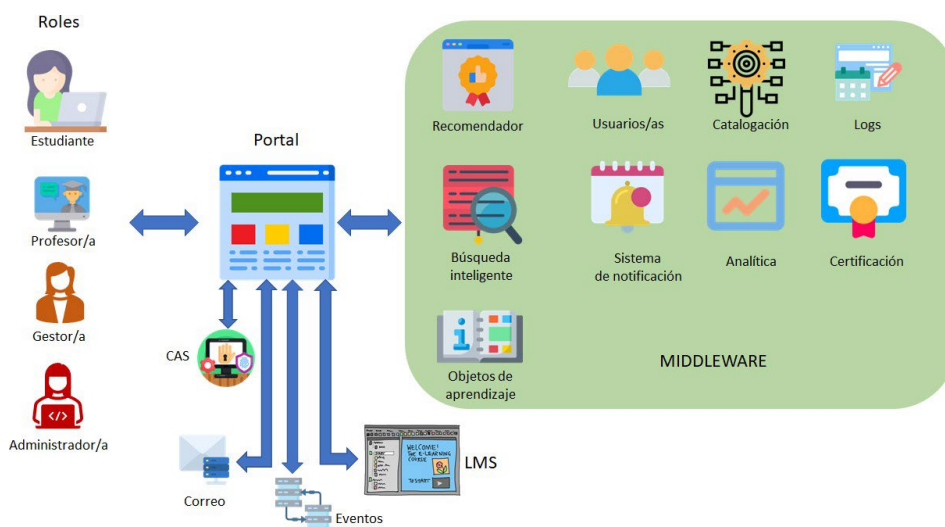


Fig. 1. Arquitectura del sistema.

## 7. Roles

En el sistema supondremos los siguientes roles:

- Administrador/a general. El administrador es responsable de gestionar el acceso a los roles de gestor/a, de la configuración de los servicios integrados en el portal, el acceso al portal mediante APIs, la gestión del servidor de eventos y las opciones que permiten la personalización del portal conforme a las preferencias de la universidad. Puede haber más de uno/a.
- Gestor/a. Los gestores se encargarán de analizar las solicitudes de objetos de aprendizaje y decidir su admisión o no. Una vez admitido y el profesorado introducido el curso o recurso pueden decidir si se acepta su publicación o no. En el sistema pueden haber más de un/a gestor/a.
- Docente. Se considera docente a aquella persona a la que se le ha aceptado un curso en la plataforma y forma parte del equipo docente del curso. Se espera un amplio número de docentes.
- Estudiante. Cualquier persona que se inscribe en un curso para su realización. Es del rol que se espera que haya más participantes en el sistema.
- LMS. Para aquellas operaciones que el LMS realizará hacia el portal de objetos de aprendizaje.

Hay algunos roles que pueden ser desempeñados por la misma persona. Por ejemplo, el usuario [usuario@universidad.es](mailto:usuario@universidad.es) podría ser administrador del sistema y además profesor/a de un curso. Una persona también puede desempeñar distintos roles dependiendo de su relación con el curso. Por ejemplo, una persona podría tener el rol de docente en un curso y en otro curso podría desempeñar el rol de estudiante.

## 8. Estados de un objeto de aprendizaje

Los posibles estados de un curso son:

- En *Introducción*. Cuando la persona solicitante está introduciendo los datos del curso.
- *Pendiente de aprobación*. Cuando el/la solicitante ha finalizado la introducción de los datos del curso y confirma que quiere que sea evaluado por los gestores para su posible



publicación en el portal. Dependiendo de si el curso ya está preparado o dependiendo del procedimiento de la Universidad, el/la gestor/a podrá pasar el curso al estado de *Aceptado*, *Rechazado* o a *Aceptado para publicación*.

- *Aceptado*. La propuesta del solicitante ha sido aceptada y, si no se ha hecho ya, el curso se pasaría a introducir/desplegar en el LMS. A partir de este momento el solicitante se convierte en docente del curso, así como todos aquellos indicados en la descripción del curso.
- *Rechazado*. La solicitud de curso ha sido rechazada. Se incluye información sobre el motivo de rechazo.
- *En subsanación para aprobación*. La solicitud se entiende que potencialmente podría ser aceptada, sin embargo, hay algunos aspectos que deben subsanarse para que sea aceptado como, por ejemplo, mejor descripción de competencias, mayor detalle del programa formativo, cambio de fechas, etc. El solicitante entonces podrá realizar cambios y una vez realizados los cambios pasará al estado de *pendiente de aprobación*.
- *Pendiente de publicación*. El/La docente confirma que ha introducido el curso (recursos, actividades, etc) y que está disponible para que los gestores puedan evaluar la estructura del curso, contenidos, etc.
- *Aceptado para publicación*. El curso ha sido aceptado por los gestores y está pendiente de su realización.
- *En subsanación para publicación*. Los gestores determinan que para que el curso pueda ser publicado es necesario realizar cambios en el curso (materiales, actividades, etc). El docente recibirá una notificación los motivos por los que pasa a este estado y tendrá que editar el curso y una vez realizados los cambios el curso pasará a *pendiente de publicación*.
- *En inscripción*. El curso está en período de inscripción. A este estado se pasa de forma automática en base a las fechas introducidas en el curso. Una vez finalizado el plazo de inscripción, si se supera el mínimo de personas necesarias, el sistema enviará al módulo de eventos los usuarios inscritos al curso.
- *Pendiente de inscripción*. A este estado pasa si una vez finalizado el período de inscripción no se han alcanzado el número mínimo de estudiantes (si es que este valor fue establecido). Recibirán notificación de este cambio de estado tanto los gestores como los docentes.
- *En desarrollo*. El curso se está desarrollando por parte del alumnado inscrito. A este estado se pasa de forma automática en base a las fechas introducidas en el curso.
- *Finalizado*. El curso ha finalizado por lo que se da por concluido el proceso formativo. A este estado se pasa de forma automática en base a las fechas introducidas en el curso.

Una vez finalizado un curso se podría realizar una nueva edición del curso. En este caso se indicará que se quiere crear una nueva edición, creándose un duplicado con la información del curso (salvo la del alumnado inscrito) y éste pasará al estado de introducción para que se actualice la información necesaria: fechas, profesorado, etc.

Los posibles estados de un recurso educativo son:

- *En Introducción*. Cuando la persona solicitante está introduciendo los datos del recurso educativo.
- *Pendiente de aprobación*. Cuando el/la solicitante ha finalizado la introducción de los datos del recurso educativo y confirma que quiere que sea evaluado por los gestores para su posible publicación en el portal. Dependiendo de si el recurso cumple con los

requisitos establecidos por la Universidad, el/la gestor/a pasará el curso al estado de *Publicado*, *Rechazado* o a *En subsanación para aprobación*.

- *Rechazado*. La solicitud de recurso ha sido rechazada. Se incluye información sobre el motivo de rechazo.
- *En subsanación para aprobación*. La solicitud se entiende que potencialmente podría ser aceptada, sin embargo, hay algunos aspectos que deben subsanarse para que sea aceptado como, por ejemplo, mejor descripción del recurso, mejor categorización, deficiencias en la calidad del recurso, etc. El solicitante entonces podrá realizar cambios y una vez realizados los cambios pasará al estado de *pendiente de aprobación*.
- *Publicado*. El recurso se publica en el POA.
- *Retirado*. Cuando un recurso publicado se decide que ya no se va a seguir ofreciendo en la plataforma.

## 9. Convocatorias de cursos

La introducción de cursos, dependiendo de la configuración del sistema, se podrá realizar en cualquier momento o se podrán gestionar a través de un modelo de convocatorias. Una convocatoria es un período de tiempo que habilita la introducción de cursos por parte de docentes en el portal para su posterior realización. Cuando se lanza una convocatoria se debe indicar un nombre descriptivo de la convocatoria y se podrá indicar un texto descriptivo indicando las condiciones de la convocatoria, así como podría incorporarse un adjunto con dichas condiciones. También, se indicarán los tipos de programas (ver módulo de catalogación) a los que está destinada la convocatoria y sólo se podrá realizar introducción de convocatorias de estos tipos. Finalmente, se podrán indicar si algunas fases del proceso, como la inscripción, se realizan dentro del sistema o no. En estos casos, el gestor indicará a través de información textual dónde se realiza este proceso.

## 10. Consideraciones de diseño iniciales. Integraciones.

El portal proporcionado deberá habilitar los mecanismos necesarios para la integración con el resto de sistemas de información de las universidades que se identificarán como necesarios durante la fase de análisis y en caso de ser necesario con sus datos. El mecanismo de comunicación entre los sistemas se realizará a través de componentes estándar que puedan ser reutilizados por otras universidades. Entre los elementos a integrar se encuentra el servicio de autenticación o el uso de un servidor de correo para el envío de los mensajes necesarios del portal a sus usuarios. El sistema además podrá integrar otros sistemas de autenticación como podrían ser SIR2 (federación de identidad digital de segunda generación ofrecida por el Servicio de Federación de Identidades de RedIRIS), Google Login, Facebook Login, LinkedIn o Twitter.

El objetivo de la integración, de ciertos datos y procesos de gestión, es que los datos se gestionen una sola vez en el sistema donde funcionalmente se haya diseñado su gestión y que el resto de los sistemas obtengan esta información sin necesidad de volver a gestionarla.

## 11. Bloques funcionales del POA

A continuación, se describe la funcionalidad que debe ofrecer cada uno de los elementos que forman parte del POA. Esta funcionalidad (tanto la obligatoria como la opcional) se ofrecerá tanto a través de un interfaz web como a través de APIs. Por cada elemento se indicará la

funcionalidad obligatoria que se debe implementar para la plataforma y qué funcionalidad (si la hubiera) es opcional su implementación.

## Portal web

El portal web será elemento que vertebrará toda la funcionalidad que ofrece el POA y para ello se apoyará en los distintos módulos definidos posteriormente. Es decir, el desarrollo del portal web está basado en un diseño modular.

## Funcionalidad obligatoria

El portal se diseñará siguiendo la concepción de mobile first y garantizará la accesibilidad. El portal deberá tener una cabecera y un pie donde se mostrarán menús para mostrar información sobre el POA y sus funciones (logos, buscar un curso o un recurso, programas formativos, sobre el portal, sobre la universidad y/o el POA, información de accesibilidad, copyright, enlaces a redes sociales, sugerencias y mejoras del portal, información de accesibilidad, etc), así como información de la universidad. Entre la cabecera y el pie del portal se mostrarán varios carriles o hileras de selección horizontal donde se muestre visualmente información (combinando imágenes/vídeos y texto) sobre cursos y recursos educativos. La vista variará dependiendo de si la persona está identificada o no. Si no está identificada se mostrará:

- Cuadro de texto para realizar una búsqueda a partir del texto introducido en dicho cuadro.
- Cursos destacados. Se mostrarán los cursos mejor valorados y/o los que estén a punto de comenzar y se ofrecerá la posibilidad de poder consultar todos los cursos.
- Programas formativos destacados. Se mostrarán los programas formativos más destacados que constan de más de un curso y se ofrecerá la posibilidad de poder consultar todos los cursos.
- Recursos educativos destacados. Se mostrarán los recursos más destacados se dará la opción de poder consultar todos los cursos.

Por cada curso se mostrará el título, una imagen que lo represente, con iconos si es un curso individual o pertenece a un programa o los tipos de credenciales digitales educativas a obtener y el estado del curso (Próximamente, Inscripción).

Si la persona está identificada, además, podría ver:

- Mis cursos activos. Muestra como alumno/a los cursos que está realizando.
- Cursos inscritos. Indica los cursos en los que la persona está inscrita pero que aún no se está realizando.
- Mis cursos activos (docente). Si es un/a docente mostraría los cursos que tiene en activo (todos aquellos en los que forma parte del profesorado de un curso) indicando el estado en el que se encuentran. Este estado será alguno de los estados que aparecen reflejados en la sección *Estados de un curso*, salvo los de rechazo y finalización.
- Histórico de cursos. Cursos realizados como estudiante.
- Histórico de cursos (docente). Si es un/a docente mostraría los cursos que ya ha finalizado así como los que le fueron rechazados.
- Gestión de cursos. Los gestores podrán realizar las tareas de gestión de cursos que aparecen reflejadas en el módulo de gestión.
- Administración del portal. En el portal los administradores podrán realizar las tareas de administración que aparecen reflejadas en el módulo de administración.

Por cada uno de los listados de cursos anteriores se ofrecerán distintos tipos de filtros que permitirán facilitar la consulta de información: temática, fechas, curso, tipo de curso o recurso, etc.

Las funciones del portal web son:

- Mostrar cursos y recursos educativos en base a distintos tipos de categorías: temática, competencias, top, más recientes, abiertos para la realización, y valoraciones de otros usuarios.
- Mostrar recomendaciones. Mostrará uno o varios canales personalizados, donde, en función de las preferencias del usuario muestre cursos a realizar y recursos educativos a utilizar, así como posibles programas formativos.
- Mis cursos. Muestra a los cursos que se ha inscrito el/la usuario/a y que tienen el rol de estudiante. En el caso de que fuera docente, le mostraría también el estado (en introducción, aceptado, en subsanación, publicación, inscripción, finalizado) de los cursos que está registrado como docente.
- Cursos y recursos pendientes de aprobar/publicar/. En el caso de que se acceda con el rol de gestor aparecerá un listado de los cursos y objetos que están pendientes de aprobar. En el caso de ser docente, le mostraría los cursos que ha solicitado impartir y que están pendientes de ser aprobados por un gestor/a.
- Filtrado y búsquedas. En base a distintos criterios filtrar los cursos y recursos a mostrar (temática, marcos de competencias, competencias, abiertos para realización, y valoración usuarios). También se podrán realizar búsquedas utilizando lenguaje natural.
- Inicio de sesión. El sistema permitirá el acceso mediante el CAS de la universidad y mediante Google Login.
- Registra usuario. El sistema permitirá el registro de usuarios en el portal. Este proceso de registro se basará en que el usuario tiene ya una identidad en la Universidad o en alguna de las plataformas sociales de Google, Facebook, LinkedIn o Twitter. Durante el registro, el usuario primero se autenticará y, a continuación, configurará su perfil. Se invocará al módulo de usuarios.
- Editar preferencias. Cualquier estudiante podrá editar en cualquier momento las preferencias en cuanto a la oferta formativa en la que está interesado/a en recibir.
- Registro de cursos y/o recursos de aprendizaje (de aquí en adelante objetos de aprendizaje). En el registro de estos objetos se registrará una descripción, la categoría a la que pertenecen, las competencias y resultados de aprendizaje que cubren por cada marco de competencias, personal docente, etc para esto se invocará al módulo de objetos de aprendizaje.
- Registro de programas formativos. Permite el registro de programas formativos que podrían agrupar un conjunto de cursos y/o recursos de aprendizaje.
- Duplicar curso. Permitirá duplicar la información de un curso ya existente con el fin de facilitar la creación de un nuevo curso. El curso se duplicará sin la información del alumnado y no tendrá relación con el anterior.
- Nueva edición de un curso. Esta opción nos permite realizar otra edición del curso a partir de los datos que ya tenemos. Al generar una nueva edición del curso se le permitirán modificar los datos.
- Perfil de usuario. El usuario podrá especificar el tipo de objetos de aprendizaje en los que está interesado y las competencias que desea conseguir. También indicará si desea recibir notificaciones (en el portal y vía correo) y sobre qué.

- Notificaciones. Muestra avisos sobre el portal y sobre objetos que emitan eventos. En el caso de que también se haya configurado así por parte del usuario, también las recibirá por correo electrónico.
- Inscripción a cursos. Dado un determinado curso, se permitirá la inscripción de un usuario al curso. La inscripción podría requerir que el usuario adjunte documentación y/o la realización de un pago.
- Validación de usuarios. En caso de que así se configure, se procederá a validar las inscripciones del alumnado a cursos.
- Acceso a recursos. A los recursos se accederá directamente sin autenticación, salvo que se restrinja a un acceso autenticado.
- Listados de cursos. Permitirá a los gestores/administradores obtener información acerca de los cursos y/o recursos: fechas de realización, número de inscritos, número de accesos, etc.
- Sugerencias y mejoras. Se permitirá que cualquier usuario del sistema (autenticado o no) puede rellenar un formulario con sugerencias para la mejora del portal. El administrador configurará quién recibe esta información.
- Obtención de información. Se permitirá que cualquier usuario pueda realizar una consulta sobre cualquier programa formativo o curso en particular. Las consultas sobre programas formativos serán redirigidas en función de lo que haya configurado el administrador. Las consultas a objetos de aprendizaje serán enviadas a las direcciones de correo configuradas en estos objetos. Si no se hubieran configurado, entonces la información se enviará en función de lo configurado para el programa asociado al curso.

Es importante señalar que los distintos procesos y toda la información que muestre a través del portal (y de los distintos módulos que forman parte de él) vía web estará también disponible mediante APIs. La misma consideración se aplica para las acciones que se puedan realizar desde el portal o desde los distintos módulos que se indican a continuación.

### Funcionalidad opcional

El número de carriles a visualizar cuando se accede al portal que sea configurable en las preferencias del usuario.

Cuando se accede al portal si la persona no está identificada podría mostrarse (de forma configurable por el administrador y que el usuario podrá filtrar cuando se le muestren) los carriles indicados en la parte de funcionalidad obligatoria, así como los siguientes carriles:

- Cursos más recientes. Se mostrarán los cursos mejor valorados y/o los que estén a punto de comenzar.
- Programas formativos más recientes. Se mostrarán los programas formativos que constan de más de un curso más destacados y/o más recientes.
- Recursos educativos más recientes. Se mostrarán los recursos más destacados y/o más recientes.

Que el proceso de inicio de sesión también se pueda realizar con SIR2 de Red Iris, Facebook Login, LinkedIn o Twitter.

### Módulo de Administración

Este módulo proporciona la principal funcionalidad asociada a las tareas que realizará el administrador del POA.



## Funcionalidad obligatoria

A este módulo sólo podrá acceder una persona con el rol administrador. El portal ofrecerá una vista Web al administrador donde podrá configurar distintos aspectos relativos a la apariencia del portal y de los sistemas con los que está interconectado. Las opciones que se podrán configurar en el sistema son:

- Logo de la universidad. Permite establecer la imagen que representa el logo de la universidad.
- Colores del portal. Se permitirán elegir los colores del diseño establecido para el portal.
- Habilitar/deshabilitar las valoraciones de objetos de aprendizaje. Mediante un sistema de estrellas se permitirá que se valoren los objetos de aprendizaje en el caso de que esta opción esté activada.
- Pasarela de pago. Permite configurar si se pueden requerir o no pagos por la realización de cursos y, en caso afirmativo, las opciones de configuración de la pasarela.
- Servicio de correo electrónico. Permitirá la configuración de los parámetros necesarios para el envío de correo desde la plataforma.
- Base de datos. Configuración necesaria para el acceso a la base de datos donde se almacenará y gestionará toda la información del portal.
- Acceso desde el/los LMS. Se configurará la información necesaria para que se pueda acceder a las APIs del portal desde el LMS (u otro software) y viceversa.
- Configuración de las convocatorias. El administrador configurará si el sistema va a funcionar en base a convocatorias o no.
- Configuración de los permisos a los gestores:
  - o Creación/modificación de tipos de cursos.
  - o Creación/modificación de tipos de recursos.
  - o Creación/modificación de convocatorias.
- Configuración de la información de protección de datos a mostrar a los usuarios del portal en los distintos procesos (registro, inscripción a un curso, etc).
- Envío de notificaciones a usuarios o grupos. Las notificaciones podrán ser programadas y configuradas para ser enviadas por correo y para ser mostradas cuando se acceda al portal. Estas notificaciones podrán ser enviadas a todos los usuarios o a un grupo de usuarios y/o roles.
- Notificaciones generales del portal. Son notificaciones que se podrán mostrar al acceder al portal y que verán todos los usuarios durante un determinado período de tiempo configurable por notificación.
- Sistemas de certificación de credenciales. El portal permitirá configurar los parámetros necesarios para invocar a los sistemas de credenciales digitales que disponga la organización (EDC, EBSI).
- Configuración de pies y cabecera. Se configurará las distintas opciones que se mostrarán en la cabecera y en los pies.
- Configuración de Sugerencias y Mejoras. El administrador configurará la(s) direcciones de correo a las que se enviarán las sugerencias y mejoras al portal que se reciban por parte del usuario.
- Configuración de la información de consulta. Para cada uno de los tipos de programas se podrá configurar a quién se redirigirán las consultas. Serán direcciones de correo y/o una dirección web.

## Funcionalidad opcional

Se permitirá que el administrador pueda configurar de forma sencilla, de entre todos los sistemas que es capaz de soportar la plataforma, los sistemas mediante los cuales se permite que se autentique al usuario.

## Módulo de Gestión

Módulo que implementa la funcionalidad del POA que está asociada con las tareas de gestión.

## Funcionalidad obligatoria

A este módulo sólo podrán acceder aquellas personas con el rol gestor. El portal ofrecerá una vista Web al gestor donde podrá configurar distintos aspectos relativos a la gestión de cursos y realizar tareas de gestión. Las opciones que se podrán configurar en el sistema son:

- Configurar el comportamiento por defecto ante la nueva edición de un curso. Se indicará si requiere o no aprobación.
- El gestor indicará si desea ser notificado cada vez que se produce un cambio de estado en un curso.
- Configurar si para un tipo de programa si el profesorado del curso puede realizar la emisión de las credenciales o si lo hará el gestor. Por defecto, lo hará el gestor.

Las tareas que puede llevar a cabo el gestor en el sistema son:

- Listar los cursos (en función de su estado). El/la gestor/a podrá ver un listado con todos los cursos agrupados por estado. De esta forma el gestor podrá consultar los cursos que están pendientes de aprobación, aceptados, en subsanación, los que se están desarrollando, los que han finalizado, etc.
- Consulta y/o edición de la información de un curso. El/La gestora podrá seleccionar un curso, ver la información introducida, introducir cambios si lo ve oportunos y poder realizar alguna acción sobre él si procede (aprobar, denegar, etc).
- Aprobación/subsanación/rechazo de un curso. El gestor puede aprobar, rechazar la solicitud de un curso o indicar que se deben solucionar determinados aspectos para su aprobación. La aprobación o rechazo permitirá incluir información sobre el motivo de aceptación o de rechazo que recibirá el solicitante. Dependiendo del curso, en vez de a estos estados, podría pasar a los estados de subsanación, si hay algunos aspectos a subsanar o al estado de aceptado para publicación si junto con la información del curso ya se puede analizar los contenidos de éste, o se considera que no será necesario evaluar los contenidos previos a la inscripción.
- Aprobación/subsanación/rechazo de un recurso educativo. El gestor puede aprobar o rechazar la publicación de un recurso curso o indicar que se deben solucionar determinados aspectos para su aprobación. La aprobación o rechazo permitirá incluir información sobre el motivo de su publicación o de rechazo que recibirá el solicitante. La aprobación supondrá que el recurso pasa al estado de publicado y se verá en el portal. Dependiendo del recurso, en vez de a estos estados, podría pasar al estado de subsanación, si hay algunos aspectos a subsanar sobre éste.
- Cambio de estado de forma simultánea. Cuando el gestor está consultando la información, debe poder seleccionar varios cursos que estén pendientes de aprobar, publicar o subsanar y realizar la aprobación de forma conjunta.



- Cambios en el estado y/o información del curso. El gestor debe poder cambiar el estado de un curso, por ejemplo, pasar de realización a inscripción.
- Creación/modificación de una convocatoria. Si las convocatorias están habilitadas, el gestor podrá crear y modificar los datos de una convocatoria: título, descripción de la convocatoria, período de tiempo, tipos de programas y fases del proceso habilitadas.
- Emisión de credenciales. Una vez finalizado el curso se podrá realizar la emisión de credenciales (a nivel de curso o a nivel individual) incluyendo la información del curso superado.

### Funcionalidad opcional

Sobre la funcionalidad ofrecida en la parte obligatoria, se permitirá además la configuración por defecto sobre si los recursos educativos tienen que ser aprobados o no. De esta forma, se permite indicar si la publicación de recursos requiere o no un proceso de publicación. Por defecto, se requiere aprobación.

Sobre la funcionalidad ofrecida en la parte obligatoria, se permitirá además la configuración de determinados usuarios o grupos de usuarios a los que sus recursos serán aprobados automáticamente.

### Módulo Catalogación

El módulo de catalogación nos permite definir los distintos tipos de elementos que nos ayudarán a catalogar objetos de aprendizaje, pudiendo definir tipos de cursos, recursos, etc. De forma que esto nos permitirá asignar etiquetas a los objetos de aprendizaje que nos facilitarán posteriores búsquedas.

### Funcionalidad obligatoria

En este módulo se podrán realizar las siguientes operaciones:

- Registrar/modificar/recuperar categorías. Se permitirá la creación de categorías y subcategorías, así como su posterior consulta y modificación. El registro y modificación de categorías será realizado por el administrador. El/la administrador/a podrá decidir si da permiso a los/as gestores para poder llevar a cabo esta tarea.
- Registrar/modificar/recuperar tipos de cursos. En el sistema podrán existir distintos tipos de cursos (cursos online, MOOC, SPOC, webinars, jornadas, etc), con estas funciones se podrán definir cuáles son esos tipos de cursos y una descripción sobre ellos, así como recuperar información sobre todos y cada uno de los tipos. El registro y modificación de tipos de cursos será realizado por el administrador. El/la administrador/a podrá decidir si da permiso a los/as gestores para poder llevar a cabo esta tarea.
- Registrar/modificar/recuperar tipos de recursos educativos. Podremos definir distintos tipos de recursos educativos indicando su categoría y una descripción. Se podrá recuperar la información sobre todos los tipos de recursos educativos que queremos utilizar (infografías, gráficos, imágenes interactivas, etc) definidos, así como de uno en particular. El registro y modificación de tipos de recursos será realizado por el administrador. El/la administrador/a podrá decidir si da permiso a los/as gestores para poder llevar a cabo esta tarea.
- Registrar/recuperar marcos de competencias. En el sistema podrán convivir distintos marcos de competencias (ESCO, DigCompEdu, etc). Aquí se podrán registrar cada uno de esos marcos junto con una descripción, el tipo de marco que es y la dirección dónde se establece el marco. Toda la información registrada podrá ser consultada

posteriormente. Si un marco tiene competencias asociadas éstas se mostrarán si así se desea. Por cada competencia también se pueden mostrar las dimensiones y resultados de aprendizaje asociados.

- Registrar/recuperar competencias. Asociado a cada marco de competencias, se podrán definir una serie de competencias. Por cada competencia se podrán asociar una serie de dimensiones e indicar una serie de niveles. Se podrá consultar esta información posteriormente. También se podrían recuperar por cada competencia, si se dispone, sus dimensiones, niveles y resultados de aprendizaje asociados.
- Registrar/recuperar resultados de aprendizaje. Por cada competencia, dimensión y nivel se podrá asociar un resultado de aprendizaje. También se podrán recuperar los distintos resultados de aprendizaje definidos. Se podrá consultar todos los resultados de aprendizaje, así como la información específica de un resultado de aprendizaje (marco, competencia, dimensión y nivel).
- Registrar/recuperar tipos de certificación. Podremos definir distintos tipos de certificación que se podrán asociar a los objetos de aprendizaje indicando su categoría y una descripción. Se podrá recuperar la información sobre todos los tipos de certificación definidos, así como de uno en particular.
- Registrar/recuperar tipos de programas. Permite registrar los distintos tipos de programas formativos (especialista, máster propio, grado propio, cursos de especialización, etc.) a realizar junto con una descripción. Esta información se podrá recuperar también.

### Funcionalidad opcional

En el interfaz definido para los tipos de objetos de aprendizaje, dar la posibilidad de que, a partir de una determinada descripción de un objeto de aprendizaje, las palabras clave se generen y se completen automáticamente (con el visto bueno del usuario/a) cuando se introduce la información del curso. Aunque se haga la generación automática se dará la posibilidad de que se puedan quitar elementos de los generados o añadir a los ya generados.

### Módulo Usuarios/as

Este módulo gestiona la información relativa a usuarios.

### Funcionalidad obligatoria

La funcionalidad que ofrece es:

- Registrar usuario. Se registrará la información básica asociada al usuario/a (Nombre y apellidos, NIF, foto, dirección de correo) y se indicará su rol. De forma opcional, se podría solicitar un breve CV que, posteriormente, podría ser utilizado para mostrar el profesorado asociado a un curso. Los datos proporcionados a través de la invocación a la API deben haber sido previamente validados. En la web el usuario, opcionalmente, podrá autenticarse por medio de un certificado digital X.509. Dependiendo del certificado, algunos datos podrán ser completados de forma automática. Se le indicará que este paso será necesario si desea la emisión de credenciales una vez terminado el curso y que lo puede realizar posteriormente a través de la opción de modificar datos de usuario. De esta forma no se dificulta el registro de usuarios en la plataforma.
- Modificar datos usuarios. Los datos previamente introducidos podrán ser modificados. Opcionalmente, podrá autenticarse por medio de un certificado digital X.509. Este proceso de autenticación será necesario para la emisión de credenciales digitales.

- Registrar preferencias. El usuario indicará sus preferencias en cuanto a temáticas, competencias, carriles a visualizar y notificaciones a recibir.
- Consultar preferencias de usuario/a. Muestra las preferencias que el/la usuario/a ha registrado en el sistema.
- Activar/desactivar carriles. Permite, mediante una lista, indicar los carriles que estarán activados/desactivados.
- Consultar objetos de aprendizaje de un carril. Permite mostrar los objetos de un carril.
- Insertar elementos carril. Permite añadir objetos en un carril.
- Quitar elementos carril. Permite quitar elementos de un carril.
- Autenticar usuario/a. Dependiendo de la configuración se autenticará con CAS, SIR o certificado digital X.509. Este último sistema será necesario ofrecerlo cuando se quieran confirmar los datos del usuario.
- Registrar datos del docente. Cuando sea un docente se podrá también registrar información como breve CV, departamento, etc.

## Módulo Notificaciones

Este módulo gestiona la información con respecto a notificaciones.

### Funcionalidad obligatoria

La funcionalidad a ofrecer es:

- Listado de notificaciones. Indica el tipo de notificaciones que soporta el sistema (email, correo, teléfono, etc) y la información necesaria a cumplimentar para su funcionamiento.
- Registra notificaciones a usuario. Dado un determinado usuario, se indica las notificaciones que quiere recibir, así como la información asociada.

### Funcionalidad opcional

Habilitar funcionalidad para poder consultar las notificaciones realizadas al usuario, de forma que, dado un usuario, se puedan ver si se le han enviado y/o tiene notificaciones y si las ha visualizado.

Indicará cuándo se ha procesado una notificación.

## Módulo Objetos de Aprendizaje

Este módulo es el responsable de cubrir la funcionalidad asociada a los objetos de aprendizaje, es decir, los cursos y los recursos educativos.

### Funcionalidad obligatoria

Este módulo permite la siguiente funcionalidad:

- Registro de cursos. El registro se podrá realizar tanto por un gestor como por la persona responsable del curso. Si lo realiza el/la gestor/a, el curso directamente aparecerá en el portal. En el caso de que lo haga una persona con el rol docente deberá ser validado por el/la gestor/a para que aparezca en el portal. En el registro del curso se especificará la siguiente información:
  - o Título. Texto que refleja el título del objeto de aprendizaje.
  - o Tipo de curso (MOOC, SPOC, etc). El tipo de curso se podrá elegir en base a los tipos de cursos definidos en el módulo de catalogación.
  - o Tipo de programa asociado al curso (grado, máster, profesional, etc). Se elegirá en función a los definidos en el módulo de catalogación.

- Breve descripción del curso. Un texto donde se proporciona una descripción breve del curso. La limitación será conforme al diseño para que pueda mostrarse correctamente en el portal web.
- Imagen asociada. Imagen en alguno de los formatos web como JPEG, PNG, GIF.
- Centro o unidad asociado al curso. Se indicará el centro o la unidad a la que está asociado al curso.
- Vídeo breve de presentación. De forma opcional el profesorado podrá incluir un vídeo presentando el curso por medio de una URL.
- Previsualización de algunos de los recursos que forman parte del curso. De forma opcional el profesorado podrá referenciar a diversos elementos que serán contenidos del curso para que el posible alumnado pueda hacerse una idea de los materiales de los que estará formado el curso.
- Objetivos. Listado de los objetivos del curso.
- Competencias asociadas y/o resultados de aprendizaje asociados. Se especificarán las competencias y/o resultados de aprendizaje asociados al curso. Esta especificación será mediante su asociación a marcos de competencias establecidos y/o mediante la introducción de competencias y/o resultados de aprendizaje. La información de competencias, resultados de aprendizaje, evaluaciones, etc, será conforme al modelo European Learning Model (ELM).
- Bloques de contenidos del curso o cursos. Un curso puede estar formado por una serie de subcursos o por una serie de bloques. Un curso estará formado por una serie de cursos cuándo este pueda ser de un programa formativo largo como podría ser un curso de especialización, etc. En este caso el curso de especialización estaría formado por una serie de asignatura que se impartirían como cursos de menor entidad. En este caso, primero se crearían cada uno de los cursos más pequeños y aquí se haría la asociación de los subcursos que forman parte de este curso. En el caso de que sea un curso autocontenido, no habría asociación de subcursos si no una descripción de los bloques de contenido que forman parte del curso. Estos bloques permiten la descripción y especificación del programa formativo, pero no tienen por objetivo del desarrollo de sus contenidos. Dichos contenidos se desarrollarán en el LMS conforme al programa formativo aquí especificado. El programa formativo se especificará en base a la definición de uno o más bloques. Cada bloque podrá estar compuesto de sub-bloques. Cada bloque o sub-bloque podrá estar formado por elementos y sub-elementos. Los bloques especificarán la naturaleza del bloque (si es un bloque teórico o práctico o de evaluación) y la descripción de dicho bloque. A cada bloque se le podrán asociar una serie de competencias y/o resultados de aprendizaje.
- Profesorado implicado en el curso. Listado del profesorado participante en la acción formativa. Se debe permitir indicar que una o más personas puedan figurar como coordinadoras de la acción formativa de cara al alumnado.
- Información de contacto. La persona que crea el curso podrá indicar, de forma opcional, una o varias direcciones de correo electrónico para que se puedan realizar consultas sobre el curso.
- Período de inscripción. Indica las fechas y hora de inicio y fin del período de inscripción. Se podrán especificar manualmente o mediante la visualización de un calendario.

- Número mínimo de estudiantes para la realización del curso. En el caso de que el curso para su desarrollo requiera un mínimo de estudiantes, el solicitante podrá indicar este número.
- Validación de usuarios. Se indicará si los usuarios inscritos tendrán que ser validados o no. En caso de que tengan que ser validados, se indicará la información que deberán aportar en el momento de la inscripción.
- Fecha inicio y fin. Indica las fechas y hora de inicio y fin del período de realización del curso. Se podrán especificar manualmente o mediante la visualización de un calendario.
- Carga de trabajo. Indica la carga de trabajo en ECTS.
- Categorías. Se facilitará el asociar el curso a las categorías (y subcategorías) registradas en el sistema a través del módulo de catalogación.
- Etiquetas:
  - Automáticamente en base a la descripción se rellenarán.
  - Adicionalmente se podrán introducir etiquetas de forma manual.
- Tipo de credencial educativa. Se indicará el tipo de credencial digital educativa que se recibirá una vez realizado el curso (EDCI, EBSI, etc).
- Coste. Se describirá la información referente al pago y plazos para realizarlo.
- Identificador del curso en el LMS. En el caso de que esté disponible, el solicitante podrá indicar el identificador o URL que permite identificar este curso ya creado en el LMS. Esto se indicará cuando, en el momento en el que se va a realizar el registro del curso, el curso ya existe en el LMS. Si no existe el curso en el LMS cuando se pase al estado de Aceptado, el portal enviará información al sistema de eventos para que registre y cree el curso en el LMS. A continuación, el equipo docente podrá trabajar en el curso introduciendo los materiales, definiendo actividades, etc.
- En el caso de que sea un gestor se incluirán las opciones de Validar o Rechazar. En el caso de rechazo se podrá indicar el motivo y llegará al profesor/a por medio de correo electrónico y por aquellos mecanismos seleccionados en el módulo de notificaciones.
- Registro de recursos educativos. En el registro se especificará:
  - Título. El recurso tendrá asociado un título que lo describa.
  - Breve descripción. Se proporcionará una descripción sobre el recurso.
  - Imagen asociada. Imagen en alguno de los formatos web como JPEG, PNG, GIF.
  - Objeto (vídeo, audio, imagen, etc). Los objetos suministrados serán de acuerdo a los formatos estándares soportados en la Web.
  - Competencias y/o resultados de aprendizaje asociados. Se especificarán las competencias y/o resultados de aprendizaje asociados al recurso. Esta especificación se realiza mediante su asociación a marcos de competencias establecidos y/o mediante la introducción de competencias y/o resultados de aprendizaje.
  - Categorías. Se facilitará el asociar las categorías (y subcategorías).
  - Etiquetas. Se indicarán una serie de etiquetas asociadas al recurso.
  - Metadatos. Metadatos asociados al objeto de acuerdo a modelos estándar y a la definición propia de metadatos.
  - Tipo de licencia. Se indicará el tipo de licencia asociada al recurso.
  - En el caso de que sea un gestor se incluirán las opciones de Validar o Rechazar. En el caso de rechazo se podrá indicar el motivo y llegará al solicitante.

- Modificar períodos. Modifica los períodos de inscripción y/o de inicio y fin del curso.
- Registrar usuarios en un curso. Se permitirá registrar un grupo de usuarios en un curso. En el caso de la interfaz web se podrá introducir manualmente o a partir de un fichero CSV.
- Registrar calificaciones del curso. Registra las calificaciones que ha obtenido el alumnado en el curso, puede ser en forma textual o de forma numérica. En el caso de que un curso esté formado por subcursos, se podrán ver/obtener las calificaciones de los subcursos, y aquí la calificación se realizará en función de las notas de los subcursos.
- Listado sencillo de cursos. Método que devuelve, por cada curso, el identificador del curso, su título, breve descripción e imagen. Por cada curso nos dará opciones de poder modificar la información asociada.
- Listado completo de cursos. Método que devuelve la información de todos los cursos. Por cada curso nos dará opciones de poder modificar la información asociada.
- Listado sencillo de recursos. Método que devuelve el identificador del recurso y su título. Por cada curso nos dará opciones de poder modificar la información asociada.
- Listado completo de recursos. Método que devuelve la información de todos los recursos.
- Retirada de un recurso. El docente podrá retirar un recurso que previamente haya publicado.
- Información curso. Dado un identificador de curso que nos devuelva la información asociada al curso.
- Listado cursos categoría. Método que devuelve, por cada curso de una categoría, el identificador del curso, su título, breve descripción e imagen.
- Listado cursos competencias. Método que devuelve, por cada curso de una competencia, el identificador del curso, su título, breve descripción e imagen.
- Listado de cursos seleccionados. Método que, dado un listado de identificadores de curso, devuelve, por cada curso, toda la información del curso.
- Duplicar curso. Permitirá duplicar la información de un curso ya existente con el fin de facilitar la creación de un nuevo curso. El curso se duplicará sin la información del alumnado y no tendrá relación con el anterior.
- Nueva edición de un curso. Esta opción nos permite realizar otra edición del curso a partir de los datos que ya tenemos. Al generar una nueva edición del curso se permitirán modificar los datos.
- Inscripción a curso. Dado un determinado curso, se permitirá que el usuario/a se inscriba al curso. En el caso necesario habrá que contemplar un pago.
- Anular inscripción. Permite anular la inscripción de un/unos usuario(s)/a(s) a un curso.
- Acceder a objetos de aprendizaje. Recoger el acceso de un usuario (anónimo) a los objetos de aprendizaje.
- Listado de inscritos a un curso. Devuelve el listado del alumnado inscrito en un curso. Sobre el listado se podrán realizar cambios (eliminar, modificar, borrar).
- Histórico de cursos. Dado un/a usuario/a mostrar el listado de los cursos realizados, indicando si lo ha superado o no, si se le ha emitido credencial o no.
- Histórico de recursos. Dado un/a usuario/a mostrar el listado de los recursos accedidos.
- Listado de alumnos superado curso. Dado un curso, que indique el alumnado que lo ha superado. A partir del listado de podrán seleccionar uno o varios usuarios/as y realizar la emisión de la credencial digital educativa.
- Emitir credenciales. Una vez finalizado el curso, si esta función está habilitada por el gestor, se podrá realizar la emisión de credenciales digitales educativas al alumnado.

- Registrar credenciales. Una vez emitida una credencial, dicha credencial se registra en el sistema para tener un registro de las credenciales emitidas.

### Funcionalidad opcional

Que, automáticamente, se genere y complete (con el visto bueno del usuario/a) una propuesta de categorías, áreas temáticas y etiquetas en base al título y la descripción del curso y que se podrá modificar/complementar con la información introducida manualmente.

Que, automáticamente, se genere y complete (con el visto bueno del usuario/a) una propuesta de categorías, áreas temáticas, etiquetas y metadatos en base al título y la descripción del recurso curso y que se podrán modificar/complementar con información introducida manualmente.

### Módulo de Búsqueda

Este módulo permite realizar consultas para que, a partir de una serie de criterios, nos devuelva una serie de cursos y/o recursos.

### Funcionalidad obligatoria

La funcionalidad obligatoria a ofrecer será:

- Filtrar cursos. Dado una serie de categorías, áreas temáticas o competencias (opcional) y/o una descripción (opcional) o palabras clave, devuelve, por cada curso, el identificador del curso, su título, breve descripción e imagen. Se puede dividir en Filtrar (a partir de la descripción) y en Refinar (dado un resultado, indicar categorías, áreas temáticas o competencias).
- Filtrar recursos. Dado una serie de categorías, áreas temáticas o competencias (opcional) y/o una descripción (opcional) o palabras clave, devuelve, por cada recurso, el identificador del recurso, su título, breve descripción e imagen. Se puede dividir en Filtrar (a partir de la descripción) y en Refinar (dado un resultado, indicar categorías, áreas temáticas o competencias).

### Funcionalidad opcional

Realizar búsquedas inteligentes de cursos de forma que, dada una descripción en lenguaje natural, aplicando técnicas de inteligencia artificial o machine learning, devuelven, por cada curso, el identificador del curso, su título, breve descripción, imagen e información que pueda devolver como resultado de la búsqueda.

Realizar búsquedas inteligentes de recursos de forma que, dada una descripción en lenguaje natural y aplicando técnicas de inteligencia artificial o machine learning, devuelven, por cada recurso, el identificador del recurso, su título, breve descripción, imagen e información que pueda devolver como resultado de la búsqueda.

### Módulo de Recomendación

Este módulo se utilizará para recomendar cursos, recursos y caminos de aprendizaje. Dependiendo del modelo seguido se podría inyectar la información al sistema de recomendación o éste la podría obtener de otros módulos (genera dependencias).

### Funcionalidad obligatoria

La funcionalidad que se requiere para este módulo es:



- Recomendar cursos. Dado un usuario, sus histórico de cursos y sus preferencias recomendar una serie de cursos.
- Recomendar recursos. Dado un usuario, su histórico de cursos y sus preferencias recomendar una serie de recursos.

### Funcionalidad opcional

Realizar una recomendación de itinerario (o varias recomendaciones de itinerario) de forma que, dado un usuario, los cursos realizados, sus preferencias, y las competencias a conseguir, se le recomiende un listado de cursos ordenados a realizar (por itinerario). Esta funcionalidad se mostrará como una nueva opción al que el usuario podrá acceder para que se le haga la recomendación.

También, si se configura por el/la administrador/a podría aparecer como un carril nuevo en el interfaz de los usuarios autenticados.

### Módulo de Logs

Este módulo sirve para guardar información de los distintos tipos de eventos que suceden en el portal.

### Funcionalidad obligatoria

En este módulo, la funcionalidad a implementar consiste en:

- Registrar evento. Entre los eventos que se quieren registrar son: accesos sin autenticar, accesos autenticados, creación de curso, inserción de recurso, inicio de inscripción, inicio de curso, errores, etc.
- Consultar eventos. Permitirá realizar consultas sobre los eventos en base al tipo, fechas, etc.

### Módulo de credenciales

Este módulo emitirá credenciales digitales educativas de los logros conseguidos por estudiantes, así como certificará la impartición de cursos.

### Funcionalidad obligatoria

- Emitir credencial a un usuario. Permite emitir una credencial digital educativa a un/a usuario/a. Este método invocará a los sistemas de credenciales configurados para la emisión de credenciales del usuario en base a la información que se tenga en el sistema. La emisión requiere que el usuario se haya autenticado con certificado X.509 previamente.
- Emitir credencial de un curso. Emite todas las credenciales digitales educativas del alumnado que ha superado un curso.
- Obtener credencial. Obtiene para un usuario y curso la credencial digital educativa emitida.
- Generar credencial profesorado. Emite una credencial digital al profesorado sobre la impartición de un determinado curso.
- Recuperar credencial profesorado. Permite recuperar la credencial digital al profesorado sobre la impartición de un determinado curso.
- Calificaciones y resultados de aprendizaje. Permitirá que se introduzcan las calificaciones que ha obtenido el alumnado en un curso. Además, se permitirá indicar





las calificaciones obtenidas en los resultados de aprendizaje que se describieron en el curso.

## Módulo de analítica

El objetivo de este módulo es proporcionar información estadística/analítica de la información con la que se trabaja en el POA.

### Funcionalidad obligatoria

Mostrar información analítica sobre accesos al portal, de acceso a los distintos tipos de objetos de aprendizaje, e información sobre los distintos tipos de usuarios en el sistema.

### Funcionalidad opcional

El sistema mostrará información predictiva sobre posibles inscritos en un curso, cursos a seguir ofreciendo, y posibles abandonos en los cursos que se están realizando (o una selección de ellos). La información se deberá de ofrecer de forma sencilla y que incluya elementos gráficos que permitan entender la información mostrada.

## Comunicación con el LMS

El portal debe establecer mecanismos de comunicación con el sistema LMS sobre el que se implementarán los cursos. Entre la información que se comunicarán estará la información sobre las personas participantes y sus roles (profesor y estudiantes) así como cualquier cambio que se vaya produciendo a lo largo de desarrollo del curso (cambios en las fechas del curso, nuevas inscripciones, anulación de inscripciones, calificaciones introducidas en el LMS, etc).

### Funcionalidad obligatoria

Para llevar a cabo estas comunicaciones se implementará la siguiente funcionalidad.

- Mecanismo de notificaciones. El portal implementará un mecanismo de notificación en el que el LMS se puede suscribir y recibir notificaciones sobre cambios en el sistema: nuevo curso, cambios en el curso, etc. Estas notificaciones deberán estar basadas sistemas como Kafka.
- API del portal. Como se ha indicado la funcionalidad del POA estará como una API y por tanto, el LMS podrá invocar las distintas operaciones antes descritas, pero además el portal implementará métodos que faciliten que el LMS pueda recuperar/introducir la siguiente información:
  - o Información sobre un curso. Proporciona la información sobre el curso: nombre, descripción, períodos, etc.
  - o Participantes en un curso. Se indicarán todos los participantes en un curso y sus roles.
  - o Calificaciones y resultados de aprendizaje. El LMS podrá enviar al portal las calificaciones del alumnado en un curso y, en caso de que se dispusieran, los resultados de aprendizaje obtenidos junto con su evaluación.

## 12. Casos de Uso

A continuación, se presentan una serie de casos de usos con el fin de facilitar que se entiendan algunos de los procesos que se quieren llevar a cabo en POA. Estos casos de usos reflejan los principales pasos a realizar en cada uno de los procesos.

## Acceso sin autenticar

En la Figura 1 se muestra el flujo general que se realizaría para mostrar la información cuando un usuario accede al POA sin autenticar.



Figura 1. Acceso al portal sin autenticación.

## Acceso autenticado

En la Figura 2 se muestra el proceso general que se realizaría para mostrar la información cuando un usuario accede al POA cuando el usuario se autentica.

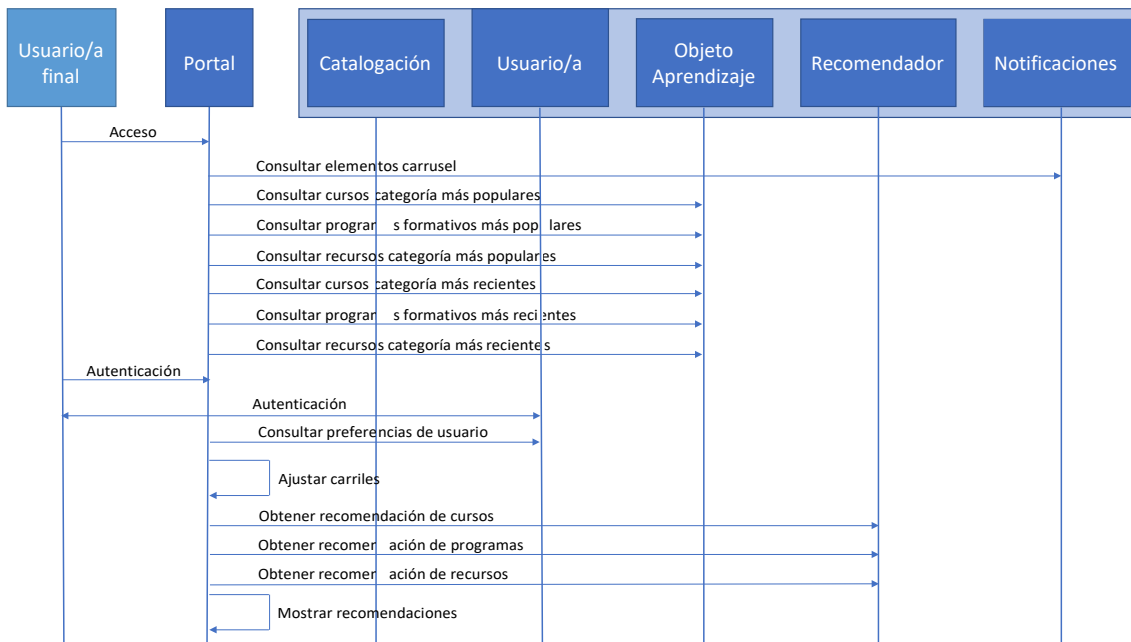


Figura 2. Flujo de acceso de un usuario autenticado.

## Registro, validación y creación de un curso

El proceso de registro de un curso, de forma general y en caso de que todos los pasos se realicen de forma correcta, sigue varios pasos que se muestran a continuación. Primero el docente registra el curso en el portal.



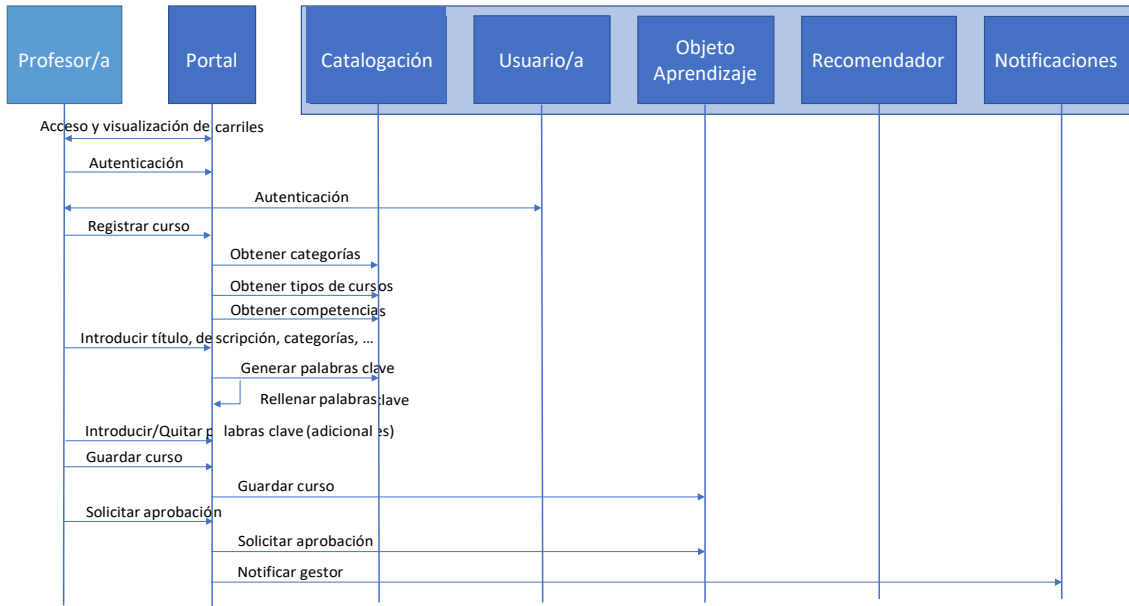


Figura 3. Proceso de registro de un curso.

A continuación, el gestor valida (o no) la solicitud de curso. En el caso de que no se validara el curso (rechazo), el proceso acabaría. Si fuese necesario subsanar el proceso pasará por el estado de subsanación y una vez subsanado, se continuaría el proceso. Por simplificar el diagrama, esta problemática no se ha reflejado en la Figura 3.

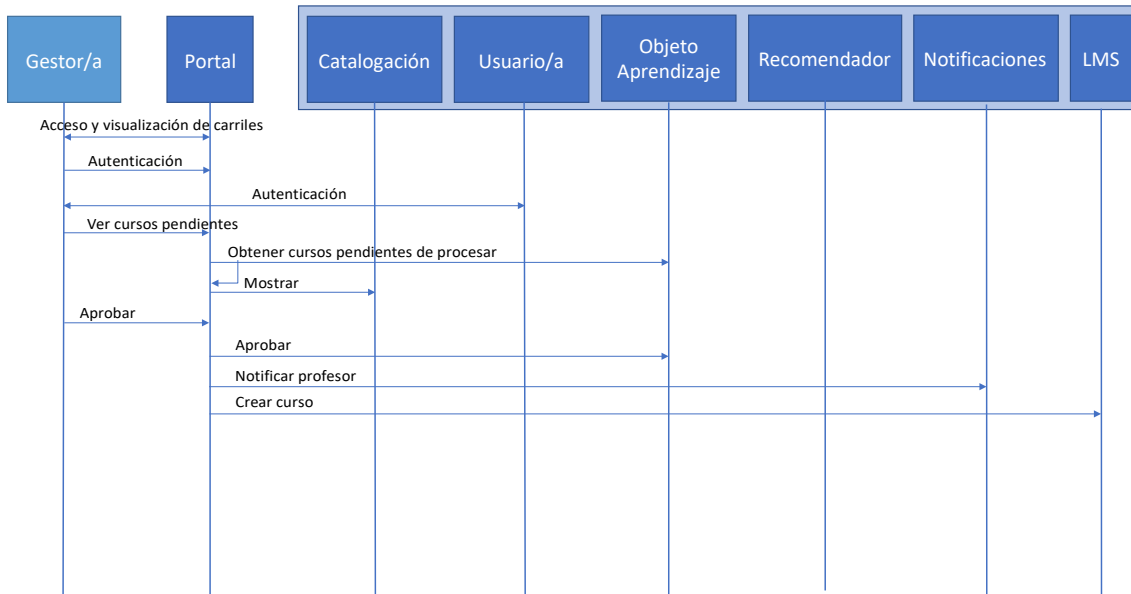


Figura 4. Aprobación de un curso.

Una vez registrado el curso en el portal, si cumple las condiciones para su aprobación, se aprueba por el gestor/a, y éste pasa a crearse en el LMS (suponiendo que éste ya no se encuentra creado en el LMS) para que el profesorado pueda introducir los contenidos y actividades del curso. Al profesorado le aparecería como Aprobado en Mis cursos y desde ahí podría acceder para añadir los contenidos al curso creado en el LMS.

A continuación, el profesorado accede al portal y de ahí al LMS, prepara el curso y cuando esté todo preparado, en el portal, indica que el curso está listo para ser publicado. Le llega una notificación al gestor para que este compruebe si cumple los criterios y/o requisitos para su

Firmante: MIGUEL ANGEL GARCIA LAX. Fecha-hora: 13/01/2023 11:15:18. Puesto/Cargo: JEFE DE AREA TIC Y DIRECTOR DE PROGRAMAS (UNIVERSIDAD DE MURCIA). Emisor del certificado: CN=SIA SUBO, SERIALNUMBER=A873262OU=QUALIFIED CA, O=SYSTEMAS INFORMATICOS ABIERTOS SOCIEDAD ANONIMA, C=ES



publicación. Si está todo correcto, el gestor/a valida el curso y éste pasa a Publicado. Una vez publicado, la inscripción se iniciará en las fechas indicadas en el registro del curso.

## 13. Organización del trabajo y calendario

El proyecto deberá abordar, como mínimo, la definición, diseño, desarrollo, implantación y formación de los distintos módulos, según el alcance especificado. Para ello, la empresa deberá presentar un plan de proyecto el cual será validado por la Dirección del Proyecto del consorcio. En caso de existir un nuevo plan o modificaciones al mismo durante la ejecución del proyecto, éste deberá ser aprobado por la Dirección del Proyecto del consorcio.

Las actividades a incluir en dicho plan de proyecto serán, al menos, la realización de tareas de consultoría, análisis y definición previa, así como tareas implícitas a la construcción/adaptación a medida de software y posterior piloto.

En el plan de proyecto se reflejarán, al menos, todos los hitos de desarrollo establecidos a continuación, que podrán desarrollarse de forma secuencial o en paralelo, a propuesta de la empresa adjudicataria:

### HITO 1

Descripción: Documento de análisis de alto nivel y diseño del portal.

Entregable:

Se entenderá cumplido cuando se presente un documento suficientemente completo y exhaustivo para empezar los desarrollos de los módulos previstos en el hito 2 así como uno de análisis de alto nivel de los módulos del hito 3, que deberá ser validado por la dirección de proyecto del consorcio.

2 semanas desde el inicio.

### HITO 2

Descripción: Mockup del portal con funcionalidad básica. Análisis y diseño de los módulos del hito 3.

Entregable:

Mockup del portal donde se muestre los principales aspectos del diseño del portal y sus módulos.

Fecha del hito: 1,5 meses desde el inicio.

### HITO 3

Descripción: Portal con funcionalidad básica. Análisis y diseño de los módulos del hito 4.

Entregable:

Portal con los módulos de administración, gestión catalogación, usuarios, notificaciones, búsqueda, logs y comunicación con el LMS implantado en los sistemas proporcionados, con acceso a todas las universidades socias. Se entregarán todos los test y documentación de pruebas necesarias para garantizar la calidad de los desarrollos.

Se podrán realizar validaciones individuales de cada uno de los módulos funcionales completos descritos en el presente pliego.

Fecha del hito: 4 meses desde el inicio.

#### HITO 4

Descripción: Portal con módulos de recomendación, analítica y certificación.

Entregable:

Software terminado de los 3 módulos anteriores incorporados en el portal de funcionalidad básica proporcionado en el hito 3. Se entregarán todos los test y documentación de pruebas necesarias para garantizar la calidad de los desarrollos.

Fecha del hito: 6,5 meses desde el inicio.

#### HITO 5

Descripción:

Implantación del piloto en las universidades del consorcio.

Documentación completa del portal. Formación a técnicos y usuarios. Ésta deberá ser incremental a lo largo del proyecto. Se requiere también una formación final del producto final, tanto a los usuarios técnicos, como administrativos y funcionales.

Pruebas y validación final.

Entregables:

Software desarrollado listo para pruebas/validación final. Integración con los sistemas/datos de la Universidad.

Documentos en todos los formatos y formación realizada.

Piloto completo instalado en los entornos de desarrollo, test y, finalmente, producción “controlada” en cada universidad.

Fecha del hito: Diciembre 2023.

Para cada uno de los hitos del proyecto se realizarán sesiones presenciales o virtuales, a criterio de las universidades, para la presentación de resultados y validación de usuarios, a las que serán invitadas todas las universidades socias del proyecto. Podrán realizarse en instalaciones propias de la Universidad de Murcia o en las que establezca el consorcio. La empresa adjudicataria será la encargada de realizar toda la documentación necesaria, presentaciones y coordinación de las mismas.

Para que el software se considere entregado la última versión estable del prototipo tiene que estar instalada y funcionando satisfactoriamente en las universidades del consorcio, y todos los artefactos que la componen liberados en los repositorios pertinentes. La documentación asociada debe estar actualizada a esa versión.

## I. Condiciones de ejecución

Todas las actividades, operaciones y productos consecuencia de la prestación de servicios deberán realizarse bajo los siguientes parámetros, de acuerdo con el contrato y los pliegos, conforme a las metodologías y estándares que determine la dirección de proyecto del consorcio de universidades y según las instrucciones que para su interpretación ésta proporcione.

### Gestión y seguimiento del proyecto

Las universidades del consorcio designarán uno o más responsables funcionales y a un responsable técnico, así como una persona para dirigir el Proyecto TIC del contrato que realizará las funciones de Dirección del Proyecto. Esta Dirección del proyecto será la interlocutora con el adjudicatario.

El adjudicatario deberá nombrar un/a Jefe/a de Proyecto, para que coordine el equipo que realice los trabajos recogidos al amparo de esta contratación y actúe como interlocución con la Dirección del Proyecto del consorcio.

El Comité de Dirección del proyecto supervisará la ejecución del proyecto, así como la toma de decisiones referentes al contrato.

La comunicación y el seguimiento de la prestación de los servicios se realizarán con los mecanismos y la periodicidad que la Dirección del Proyecto del consorcio determine y que permitan a las dos partes la realización de un seguimiento completo y documental de su evolución.

La empresa adjudicataria será responsable de la ejecución del proyecto de acuerdo al plan de proyecto aprobado y a la verificación del cumplimiento de los requisitos del servicio, así como de la coordinación de las reuniones ligadas al proyecto y documentando las mismas mediante actas de reunión.

Como se ha indicado, periódicamente se realizará una reunión de seguimiento. Al menos con una anticipación de 24 horas antes de dicha reunión, la empresa contratista depositará en el repositorio documental del proyecto el informe de seguimiento y enviará un correo a todos los asistentes indicando la ruta. Los informes de seguimiento tendrán como mínimo los siguientes apartados:

- Resumen de actividades realizadas desde el último hito y previstas hasta el próximo hito.
- Resumen de las peticiones de cambio realizadas desde el hito anterior.
- Riesgos materializados o problemas no previstos.
- Desviaciones de plazo con respecto al cronograma inicial derivadas de las peticiones de cambio y/o problemas encontrados durante la ejecución del proyecto.
- Plan de proyecto modificado.
- Métricas de control de calidad establecidas y tomadas desde el hito anterior.
- Riesgos identificados y medidas de contingencia.
- Registro de decisiones tomadas.

Posteriormente a la reunión, la Dirección de Proyecto de la empresa adjudicataria elaborará un acta de la misma que enviará a todos los asistentes para su revisión/aprobación. Dichas actas, que serán aprobadas al inicio de la siguiente reunión, se subirán al repositorio documental del proyecto.

La Dirección del Proyecto del consorcio podrá aumentar o disminuir la frecuencia de las reuniones de seguimiento según la evolución del proyecto. Las reuniones de seguimiento tendrán lugar ordinariamente en las dependencias de la Universidad que se indique por parte de las universidades del consorcio o de forma virtual, si así lo consideran las universidades.

La Dirección de Proyecto del consorcio podrá requerir en cualquier momento a la empresa contratista los informes que considere necesarios para el seguimiento de su actividad o bien convocar las reuniones que considere oportunas con el coordinador de los trabajos del adjudicatario u otros responsables de la empresa contratista para analizar la información facilitada durante el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo de los trabajos, se mantendrán las reuniones de trabajo que sean necesarias con los agentes involucrados en el proyecto con el fin de obtener toda la información requerida para la correcta ejecución de los trabajos.

Todas las reuniones deberán disponer de un acta para su correcto seguimiento.

La dirección del proyecto del consorcio podrá realizar en cualquier momento, una auditoría de seguridad del proyecto. La empresa contratista está en la obligación de facilitar en tiempo y forma cuanta información le sea requerida. En el caso de que fuesen detectados problemas de seguridad en la aplicación, procedimientos o configuración, el adjudicatario tiene la obligación de solventarlos, no pudiendo computarse estas tareas como carga de trabajo.

### Medios humanos y técnicos

La empresa destinará los recursos humanos necesarios para la correcta prestación del servicio, indicando los perfiles profesionales, con su formación y experiencia, funciones a realizar por cada perfil y necesidades de colaboración con el personal del consorcio.

Se estima que, para la correcta ejecución del contrato, lo adecuado sería contar con al menos 4 miembros del equipo con un mínimo de experiencia de 2 años en proyectos y tecnologías similares a los del presente contrato. La empresa deberá aportar el currículum de los mismos para su acreditación

Será necesario realizar toda la configuración, parametrización, desarrollos y pruebas en entornos de preproducción/test y, una vez aprobados y validados, pasarlos a los entornos de producción.

El entorno de desarrollo, en el que se trabajará para el desarrollo de la aplicación, será el propio de la empresa.

Además, las universidades del consorcio dispondrán de los siguientes entornos para la implantación del piloto:

- Entornos de desarrollo.
- Entorno de preproducción.
- Entornos de producción "controlada".

### Lugar de la prestación del servicio

Los trabajos se realizarán desde las dependencias de la empresa adjudicataria, excepto:

- Las labores de instalación e implementación del piloto que se llevarán a cabo en el entorno establecido para el despliegue.
- Aquellos específicos que, para tareas de coordinación o seguimiento, fundamentalmente reuniones para la identificación de contenidos o reuniones periódicas de seguimiento, deban hacerse donde establezca la dirección de proyecto y salvo las previsiones relativas al proceso de implantación indicadas en el pliego.

En cualquier caso, el adjudicatario deberá contar con los medios propios, de toda índole, necesarios para llevar a cabo con éxito los trabajos objeto del contrato.

En los casos de contingencia o en situaciones puntuales motivadas, la asistencia se prestará en las dependencias que para tal efecto designe la dirección de proyecto. La empresa contratista podrá solicitar en situaciones puntuales la prestación de las tareas desde instalaciones adecuadas de la UM. Este permiso podrá ser denegado. Todos los costes correrán a cargo del adjudicatario.

La empresa adjudicataria facilitará el acceso a las instalaciones donde sea realizada la prestación del servicio al personal autorizado por el responsable del contrato, para tareas de inspección y comprobación de lo exigido en el presente pliego y ofertado por la empresa.

#### Gestión del cambio (plan de formación)

Deberán llevarse a cabo actividades formativas presenciales o bien sesiones online dirigidas a las personas que el consorcio designe, tanto desde un punto de vista funcional como técnico.

En el plan de formación se deberán detallar los servicios que se prestarán, así como el cronograma en el que se llevarán a cabo. Se deberán generar las Guías de usuarios (con ejemplo(s) práctico(s) que cubran todos los procesos para la formación de usuarios), Manual de Usuario (internos/externos) y los demás materiales formativos que sean necesarios.

Este plan deberá ser comunicado y aprobado previamente por la Dirección Técnica del Proyecto del consorcio antes de su implementación.

#### Gestión del riesgo (plan de gestión del riesgo)

La empresa adjudicataria deberá abordar la realización de un plan de riesgos en el que se deben identificar los riesgos vinculados al desarrollo del proyecto y se debe proponer una metodología de minimización de estos riesgos durante el desarrollo del mismo.

Se requerirá una actualización mensual del plan de riesgos que se actualizará en el repositorio documental del proyecto.

#### Gestión de la calidad (plan de pruebas)

- La gestión de calidad del proyecto debe cumplir los siguientes requisitos:
- Desarrollo con servidor de integración continua: El proyecto debe desarrollarse haciendo uso de un servidor de integración continua que permita un control del estado del código durante todo el desarrollo de manera que se limiten los posibles bugs y malas prácticas. Este servidor de integración continua debe realizar análisis de código estático, detectar vulnerabilidades, medir el porcentaje de código cubierto por test y lanzar tanto los test unitarios como de integración en cada despliegue, teniendo fijado un umbral de calidad que impida el despliegue en el caso de que dicho umbral no se supere. En el caso de tener diferentes lenguajes de programación, el servidor de integración continua debe ser capaz de realizar todas las tareas anteriormente descritas en cada tipo de lenguaje.



- Test unitarios: Los test unitarios deberían cubrir el 80% del código, siendo ese 80% el porcentaje más importante del mismo abarcando el 100% de la lógica de negocio. Cualquier servicio o acceso a base de datos deberá ser simulado (mocked) no actuando contra la instancia real sino sobre un conjunto de datos preparados para el test. Los test unitarios deberán probar tanto el buen funcionamiento de los componentes como la respuesta ante una entrada de datos errónea, es decir deberán probar el buen funcionamiento del sistema y su capacidad de recuperarse ante eventualidades.
- Test de integración: Los test de integración deben cubrir el 80% del código cubriendo el 100% de la lógica de negocio y simulado sólo los servicios externos. Todos los componentes que integren la aplicación deben ejecutarse sin simulación para poder comprobar el correcto funcionamiento del sistema, a su vez, tras terminar cada test de integración deben dejar la base de datos en un estado idéntico a antes de su ejecución. Al igual que en los test unitarios, se debe validar tanto el correcto funcionamiento del sistema como la respuesta ante errores y recuperación del mismo, comprobando que, en caso de error, el sistema se mantiene estable y se hace rollback de las transacciones no finalizadas, deshaciendo si procediera parte de la lógica de negocio ejecutada antes del error simulado.
- Accesibilidad: Cumplimiento del RD 1112/2018, incluyendo una Declaración de Accesibilidad, aplicando la Metodología UNE 139803:2012 del Observatorio de Accesibilidad Web (OAW) del Gobierno de España, y su Guía de Accesibilidad Web. Las evidencias las deben proporcionar según lo definido en la metodología anterior (Declaración de Accesibilidad), así como pasando los tests automáticos de herramientas como Accessibility Insights for Web y Chrome Lighthouse.
  - Mínimo a cubrir: lo que determine el que determine el OAW (Observatorio de Accesibilidad del Gobierno de España) en aplicación del RD 1112/2018.
  - Evidencias: Declaración de Accesibilidad actualizada y pasar tests automáticos de al menos 2 herramientas de reconocido prestigio para verificar la accesibilidad
  - Se debe obtener como mínimo un nivel AA según el WCAG 2.1.
- Seguridad: Se debe cumplir el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), y adecuarse al Esquema Nacional de Seguridad (ENS). Se debe aplicar la Guía OWASP de Revisión de Código Seguro, proporcionando un documento que explique la revisión que se ha hecho. Se debe gestionar la deuda técnica y utilizar un sistema CI que revise el código mediante plugins de reconocido prestigio como Sonar-Qube, FindBugs, Checkstyle, etc. Hacer tests de penetración con herramientas como VEGA, que verifiquen si la aplicación es vulnerable a ataques de inyección de código, XSS, etc.
  - Mínimo a cubrir: cumplir la ley (RGPD y adecuación ENS), aplicar la Guía OWASP de Revisión de Código para evitar entre otras cosas la inyección de código, controlar la deuda técnica, y hacer tests de penetración que detecten posibles agujeros de inyección de código.
  - Evidencias: documento de aplicación del RGPD, documento de adecuación al ENS, documento de revisión de código, métricas de deuda técnica en el sistema CI, resultados de los tests de penetración.
- Pruebas de carga/estrés: El proyecto debe afrontar una serie de pruebas de carga o estrés para simular la concurrencia de usuarios en los procesos habituales de la lógica de negocio. Estas pruebas deben medir el consumo de memoria y tiempo de respuesta y número de peticiones erróneas. En las pruebas de carga se debe simular el comportamiento del sistema con una carga alta durante un periodo de tiempo

prolongado, una carga con picos muy altos y una carga media durante un periodo superior a la prueba con alta carga. El porcentaje de carga se debe medir calculando los usuarios potenciales del sistema y ejecutando los tests de manera distribuida para garantizar la correcta ejecución del mismo. Los indicadores a tener en cuenta son:

- Memoria: El consumo de memoria debe ser estable, comprobando que el crecimiento de la misma se limita correctamente y el servidor limpia correctamente las sesiones cerradas. El objetivo es comprobar que, aunque la carga sea alta la memoria no sube descontroladamente y el servidor es capaz de gestionar las peticiones correctamente.
- Tiempo de respuesta: El tiempo de respuesta no debe ser superior a 3 segundos de media.
- Peticiones erróneas: El servidor debe poder gestionar correctamente las peticiones que se le hagan en el test, obteniendo un porcentaje de peticiones erróneas inferior al 5% de todas las peticiones realizadas en el test.

El código fuente de todos los test (unitarios, integración, test de carga, etc.) debe ser parte del proyecto y será entregado junto con él. El material proporcionado se hará público con una licencia libre GPL3.

El pipeline (o pipelines si hay varios) de despliegue en el servidor de integración continua forma parte de la configuración del proyecto por lo que deberá ser entregado junto con el código fuente.

### Documentación

Se requiere documentación del código fuente. Como mínimo es preciso documentar las clases, métodos, interfaces y atributos públicos, así como los paquetes.

Además, será necesario documentar los módulos y proyectos mediante ficheros externos al código. Para la realización de dicha tarea se utilizará el lenguaje de marcado ligero Markdown. Otros formatos (PDF, MSWord, etc.) son aceptables.

El adjudicatario se encargará de actualizar la documentación y la gestión de las versiones a medida que avanza el proyecto con el fin de disponer de la versión actualizada de estas al final del proyecto.

También deberá proporcionar documentación como soporte para la formación.

Toda la documentación generada se hará pública con licencia GPL3.

Como mínimo, sin perjuicio de que el licitador indique otras más, durante la ejecución del proyecto se contemplarán las siguientes entregas totalmente desarrolladas (la aceptación de cada una de ellas será explícita por ambas partes):

- Plan de trabajo.
- Documento de análisis situación inicial.
- Documento de diseño de procesos a implantar del nuevo sistema, así como las integraciones.
- Documento de instalación y arquitectura del sistema.
- Documento de configuración del sistema, con la relación de las herramientas y/o módulos propuestos, las correspondientes guías de configuración/parametrización.
- Manual de operaciones.
- Documentación del modelo de datos del sistema y capa middleware del POA.

- Documento técnico de integraciones realizadas entre sistemas.
- Plan de Formación.
- Documentación y guías de uso para usuarios administradores, técnicos y funcionales, usuarios gestores y usuarios finales.
- Plan de pruebas a realizar y resultado del plan de pruebas ejecutado (funcionales, rendimiento).
- Actas reuniones, informes de seguimiento, informes de cambios aceptados.

## 14. Obligaciones de Información y Publicidad

La entidad adjudicataria estará obligada a cumplir las obligaciones de información y publicidad establecidas en el anexo XII, sección 2.2. del Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, y, especialmente, las siguientes:

- En los documentos de trabajo, así como en los informes y en cualquier tipo de soporte que se utilice en las actuaciones necesarias para el objeto del contrato, aparecerá de forma visible y destacada el emblema de la UE, haciendo referencia expresa a la Unión Europea y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
- En toda difusión pública o referencia a las actuaciones previstas en el contrato, cualquiera que sea el medio elegido (folletos, carteles, etc.), se deberán incluir el **logotipo oficial del Plan**, además del emblema de la Unión Europea acompañado del texto “Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU”.

## 15. Etiquetado verde y etiquetado digital

El proyecto se enmarca dentro del componente 21, Inversión I5 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Según el documento del Componente 21, en lo que a etiquetado verde y digital de las actuaciones dentro de C21.I5, respecta, se establece que: La inversión C21.I5 Mejora de infraestructuras digitales, el equipamiento, las tecnologías, la docencia y la evaluación digitales universitarias, contribuye en un 100% a la transición digital con la etiqueta 108.

## 16. Aplicación del principio de no causar daño significativo al medioambiente (DNSH)

El Reglamento del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia establece que ninguna de las medidas de ejecución de las reformas e inversiones incluidas en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia causará un perjuicio significativo (DNSH) a los seis objetivos medioambientales definidos en el Reglamento (UE) n.º 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088, detallados a continuación:

- a) Mitigación del cambio climático;
- b) Adaptación al cambio climático;
- c) Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos;
- d) Transición hacia una economía circular;
- e) Prevención y control de la contaminación;
- f) Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.

Componente establecida en el Plan de Recuperación, Transformación y resiliencia no procede referencia detallada de análisis de riesgo sobre impactos medioambientales no deseados (DNSH) de acuerdo al Anexo III.B Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## 17. Lista de abreviaturas:

- API: Application Program interface
- BPMN: Business process model and notation
- CAS: Central Authentication Service - Servicio de Autenticación Centralizado
- GPL3 General Public Licence versión 3
- LDAP: Lightweight Directory Access Protocol
- SIR2: Federación de identidad digital de segunda generación ofrecida por el Servicio de Federación de Identidades de RedIRIS
- UEX: Universidad de Extremadura.
- UGR: Universidad de Granada.
- UM: Universidad de Murcia.
- UPM: Universidad Politécnica de Madrid.
- UPV: Universidad Politécnica de Valencia.
- UNIZAR: Universidad de Zaragoza.