

## 5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

A lo largo de este apartado se presenta, en detalle, el conjunto de módulos y asignaturas que componen el Experto. La carga docente del Experto es de 45 créditos ECTS, de los cuales:

- El alumno cursará un conjunto de módulos obligatorios (A, B, C, D, E, F y G) con una carga docente de 45 créditos ECTS

### 5.1. Estructura de la enseñanza y descripción del plan de estudios

TIPO DE MATERIA	Nº créditos ECTS
Obligatorias	45
Optativas	
Prácticas externas (si son obligatorias)	
Trabajo Fin de Máster	
CRÉDITOS TOTALES	45

#### Relación de módulos, materias y asignaturas del plan de estudios:

Módulos	ECTS	Materias / asignaturas	ECTS	Tipo	Semestre
Módulo A: Criptografía	6	A1. Introducción: Matemática, primitivas y asimetría criptográfica	3	Ob.	S1
		A2. Claves públicas y privadas	3		
Módulo B: Sistemas distribuidos, P2P y Algoritmos de consenso	6	B1. Sistemas distribuido y P2P	3	Ob.	S1
		B2. Algoritmos de consenso	3		
Módulo C: Blockchain	9	C1. Conceptos generales: Definición, tipos beneficios y limitaciones	3	Ob.	S1
		C2. Casos de uso relacionados con Blockchain	3		
Módulo D: Plataformas Blockchain	9	C3. Arquitectura y entornos físicos	3	Ob.	S1
		D1. Ethereum y Hyperledger	3		
Módulo E: Programación de algoritmos Cripto-económicos	6	D2. Hyperledger Fabric y Tools	3	Ob.	S2
		D3. Otras plataformas	3		
		E1. Operativa de criptomonedas; medios de pago.	3	Ob.	S2
		E2. Machine Learning y métodos algorítmicos.	3		
Módulo F: Sistemas descentralizados y Smart Contracts	6	F1. Concepto y características de los Smart Contracts	3	Ob.	S2
		F2. Casos de uso de asociados a los Smart Contracts	3		
Módulo G: Aspectos Legales	3	G1. Aspectos legales en Blockchain, Bitcoin y Smart Contracts		Ob.	S2

**Líneas de optativas ofertadas (y relación, en su caso, con especializaciones):**

El Máster no tiene especialidades, el Máster otorga al egresado las competencias para el desarrollo del múltiples perfiles en el marco del Blockchain.

**Contribución de las materias al logro de las competencias del título:**

	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9
A1	*	*	*	*	*	*	*	*	*						
A2	*	*	*	*	*	*		*	*	*					
A3	*	*	*	*	*	*	*		*				*		
B1	*	*	*	*	*	*		*	*	*			*		
C1	*	*	*	*	*	*		*		*			*		
C2	*	*	*	*	*	*							*		
D1	*	*	*	*	*	*	*								
E2	*	*	*	*	*	*	*	*							
F1	*	*	*	*	*	*		*	*					*	*
F2	*	*	*	*	*	*		*	*					*	*
F3	*	*	*	*	*	*		*	*					*	*
G1	*	*	*	*	*	*			*			*		*	*
G2	*	*	*	*	*	*			*			*		*	*
G3	*	*	*	*	*	*			*			*		*	*
H1	*	*	*	*	*	*							*		
H2	*	*	*	*	*	*							*	*	*

**Organización temporal de asignaturas:**

Materia / asignaturas	ECTS	Tipo	Semestre
A1. Introducción: Matemática, primitivas y asimetría criptográfica	3	Ob.	S1
A2. Claves públicas y privadas	3	Ob.	S1
B1. Sistemas distribuido y P2P	3	Ob.	S1
B2. Algoritmos de consenso	3	Ob.	S1
C1. Conceptos generales: Definición, tipos beneficios y limitaciones	3	Ob.	S1
C2. Casos de uso relacionados con Blockchain	3	Ob.	S1
C3. Arquitectura y entornos físicos	3	Ob.	S1
D1. Ethereum y Hyperledger	3	Ob.	S1
D2. Hyperledger Fabric y Tools	3	Ob.	S1
D3. Otras plataformas	3	Ob.	S1
E1. Operativa de criptomonedas; medios de pago.	3	Ob.	S2
E2. Machine Learning y métodos algorítmicos.	3	Ob.	S2
F1. Concepto y características de los Smart Contracts	3	Ob.	S2
F2. Casos de uso de asociados a los Smart Contracts	3	Ob.	S2
G1. Aspectos legales en Blockchain, Bitcoin y Smart Contracts	3	Op.	S2

El periodo docente comenzará en las primeras semanas del mes de octubre y terminarán entre marzo y abril. A continuación los alumno podrán realizar el Trabajo Fin de Título .

La parte presencial se desarrollará los viernes a lo largo de 15-20 fines de semana en periodos lectivos, por lo que no habrá clase los fines de semana festivos, Navidades y Semana Santa. Los sábados tendrá lugar las clases magistrales y/o visitas a empresas cuando la dirección académica acuerde.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
					(9:00-14:00)
				(16:00-21:00)	

## Mecanismos de coordinación docente entre asignaturas (en la organización horaria y de desarrollo y en la coherencia de objetivos) del plan de estudios:

El órgano de gobierno más importante en el marco de este título propio del Máster, será la Comisión Académica, cuya composición será la siguiente:

- El director el Máster.
- Dos profesores PDI-USAL, uno de ellos actuará como secretario.
- Un profesor externo asociado al entorno académico.
- Dos profesionales externos de reconocido prestigio y asociados al mundo empresarial.
- Dos alumnos del Título Propio, en cualquier caso la representación de los estudiantes deberá ser al menos del 25%.

La coordinación general del Máster estará delegada por la comisión académica en el director del título propio Dr. D. Juan M. Corchado Rodríguez, Catedrático asociado al Departamento de Informática y Automática. No obstante, el director académico podrá convocar reuniones extraordinarias de la Comisión Académica en el caso de que sea necesario, con el objeto de resolver problemas que se puedan dar en el desarrollo de la docencia del título propio, tal y como indica el Sistema de Garantía de Calidad (interno).

Dado la elevada carga docente del Título Propio de Máster que se propone, 60 ECTS, el director académico requiere de ayuda por parte del personal docente en las labores de coordinación. Por ello será necesario definir una jerarquía entre profesores, coordinadores y director académico. En este sentido, se contemplan las siguientes figuras:

- **Coordinador Académico**, que será el director del Máster. el director del Máster podrá delegar estas funciones en un profesor del Máster, siempre y cuando éste sea PDI-USAL. El coordinador Académica tendrá la obligación de establecer reuniones periódicas de coordinación con los diferentes Coordinadores de Módulo.

Su labor principal será la de realizar la coordinación general del Título Propio de Máster, es decir, realizar la coordinación entre los módulos y asignaturas que lo componen.

- Deberá realizar reuniones de seguimiento periódicas para cada módulo y asegurarse de que la coordinación interna de cada módulo se está llevando a cabo correctamente y en los plazos adecuados.
- Definir, revisar o actualizar las competencias específicas y transversales de los módulos/asignaturas/materias, en colaboración con los coordinadores de módulo, asegurando que no existe solapamiento entre ellas.
- Informar a la Comisión Académica de la coordinación y actividades que se están llevando a cabo en el título propio.
- Ejecutar sistemáticamente los mecanismos definidos en el Sistema de Garantía de Calidad para asegurar que se están cumpliendo los objetivos docentes propuestos, y la máxima calidad en la formación.
- Tomar las medidas adecuadas en el caso de que se detecten desviaciones o incidencias en el desarrollo de la formación del Máster, entre las que puede estar la de convocar reuniones extraordinarias de la Comisión Académica para solucionar conflictos.
- Reservar de espacios (aulas de pupitres, aulas de informática y plataforma de tele formación) para la ejecución de la formación. Coordinar la

disponibilidad de recursos con los responsables del centro académico, en este caso, la Facultad de Ciencias.

- Organizar los horarios docentes presenciales, así como la programación temporal de la formación online, siguiendo como directriz principal la de maximizar la calidad de la formación.
- Intercambiar experiencias metodológicas entre los diferentes profesores de las asignaturas.
- Atender a los estudiantes, así como resolver cualquier tipo de duda que estos tengan sobre el desarrollo general del Máster.
- Atender las sugerencias y propuestas de mejora realizadas por los estudiantes.
- Coordinar la inclusión de todas las actividades realizadas en el Informe Interno de Seguimiento del Máster.
- Definir, revisar o actualizar las competencias específicas y transversales de cada módulo, y determinar los objetivos específicos a lograr.
- Asegurarse que no existe repetición o carencia en los planes docentes causadas por la carencia de coordinación entre módulos.
- **Coordinador de Módulo**, su labor será la de coordinar la docencia entre las diferentes asignaturas/materias que componen un módulo. Será designado por el coordinador académico entre todos los entre todos los profesores que imparten docencia en las asignaturas/materias del módulo, siguiendo criterios de experiencia y méritos acreditados. Para realizar la coordinación convocará reuniones periódicas de seguimiento con los coordinadores de cada asignatura.

Sus tareas principales serán las siguientes:

- Evitar el solapamiento de competencias/objetivos docentes entre las asignaturas del módulo
- Revisar y validar la propuesta de plan de cada bloque, velando para estas contribuyan de la forma prevista a los objetivos generales del producto formativo.
- Realizar un seguimiento sistemático de la ejecución del Plan Docente de cada asignatura. Con cuyo objeto, se planificará cada curso la realización de las reuniones necesarias con el equipo docente del módulo, considerando imprescindibles la reunión inicial de curso, la de seguimiento y la de fin. No siendo necesariamente estas reuniones presenciales, sino que también pueden ser online a través de videoconferencia.
- Informar al Coordinador Académico formativo de las desviaciones, incidencias o no conformidades en la impartición de las asignaturas y proponer soluciones.
- Elaborar los informes de seguimiento del bloque durante su prestación y al acabamiento del curso, proponiendo las mejoras oportunas.
- Organizar y liderar la comunidad de aprendizaje, facilitando el intercambio y la socialización del conocimiento.
- Revisar, validar y actualizar los materiales didácticos que se utilicen (en cualquier formato).
- Participar en la redacción del Informe Interno de Seguimiento del Máster, según lo requiera el coordinador académico.
- **Profesores**, son los docentes de las asignaturas. Su labor será la de impartir

docencia, coordinando la misma en función de las directrices propuestas por el Coordinador de Módulo.

Sus funciones principales serán las de:

- Impartir docencia en cada una de las asignaturas en la que es profesor, velando por el cumplimiento de los objetivos docentes marcados previamente.
  - Realizar un seguimiento sistemático de la evaluación de los alumnos siguiendo unos criterios objetivos y las directrices marcadas previamente al inicio del curso.
  - Informar al Coordinador de Módulo de las desviaciones, incidencias o no conformidad que puedan ocasionarse en el desarrollo de cada asignatura.
  - Revisar y actualizar los material didácticos que se utilicen en coordinación con el Coordinador de Módulo.
- **Tutores**, son docentes que asistirán a los profesores en las tareas de tutorización, principalmente online. El objetivo es que el alumno tenga un seguimiento individualizado y el tiempo de respuesta sea lo más corto posible.
    - Realizar un seguimiento individualizado de los alumnos, siguiendo criterios objetivos, y las directrices del o los profesores de la asignatura.
    - Informar a los profesores de cualquier incidencia que pueda surgir en el proceso de tutorización.

Dentro de esta jerarquía se completa el puesto de coordinador de asignatura, en casos muy excepcionales también donde la complejidad técnica o de coordinación de la asignatura sea alta. No obstante, generalmente, esta figura no es necesaria, ya que con módulos de 3 asignaturas como máximo, como es este caso, un nivel de coordinación adicional no se considera necesario y puede llegar a ser contraproducente.

Finalmente, en caso de existir la necesidad, y de forma puntual también se fija la figura de Técnico en Teleformación, cuya labor será la de dar asistencia técnica asistir a los profesores y tutores en su interacción la plataforma de teleformación.

### **Prácticas externas (justificación y organización):**

Las prácticas externas se realizarán en las empresas del sector que muestren su interés para acoger alumnos para el desarrollo de las mismas, así como las empresas que muestren su interés en el futuro. El programa de prácticas de Externas estará regulado por el Servicio de Inserción Profesional y Empleo (SIPPE) dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes e Inserción Profesional. Las prácticas se oficializarán a través de un convenio específico renovable anualmente con cada una de las empresas interesadas. La Comisión Académica del Diploma de Extensión Universitaria elaborará la normativa en la que se garantice que las actividades desarrolladas por el alumno permitan que el mismo alcance las competencias deseadas.

En cada curso académico, el Director de Máster, asistido por la Comisión Académica, revisará la lista de empresas que con las que se han establecido convenios de colaboración y realizará una ronda de consultas, acerca del número de alumnos y el tipo de prácticas que pueden ofrecerse en el año en curso. Posteriormente, con estos datos, se realizará la asignación entre alumnos y empresas, teniendo en cuenta la preferencias de perfiles de alumnos por parte de las empresas, así como las preferencias de los propios estudiantes.

Por cada alumno, la empresa deberá asignar un responsable que tutorice las prácticas de empresa, guíe al alumno y finalmente lo evalúe, emitiendo un informe a tal efecto.

Por su parte, del mismo modo, el título propio deberá asignar un tutor a cada alumno, que será el que coordine la participación del alumno en la empresa, a través del seguimiento de reuniones y tutorías (online y presenciales). Este tutor, será el que evalúe la asignatura a través de los siguientes baremos:

- Informe del tutor externo.
- Entrevistas personales del alumno.
- Informe del alumno
- Grado de completitud del trabajo propuesto.

La duración de la práctica será de 6 créditos ECTS (150 horas) que se realizarán en un horario y fechas que se establecerán de mutuo acuerdo entre la empresa, el alumno y el tutor responsable por parte del Título Propio, respetando siempre la normativa en vigor establecida por la Universidad de Salamanca para tal efecto. El detalle de las prácticas de las prácticas (contenidos, tipo de jornada, fecha de inicio, fin, etc.) se oficializarán como anexo al convenio de colaboración entre la Universidad y la empresa.

#### **Idiomas (justificación y organización):**

La docencia se impartirá en español salvo en algunos seminarios que se pueden impartir en inglés. Este idioma se utilizará en parte de la bibliografía y en documentación técnica y material audiovisual.

#### **Tipo de enseñanza (semipresencial y Online) (justificación y organización):**

La docencia será semi-presencial y online. La metodología formativa, y el modelo de evaluación se exponen en detalle en los siguientes apartados (Actividades formativas y Sistemas de Evaluación).

#### **Actividades formativas (justificación y organización):**

La metodología de formación que se sigue en el marco de esta titulación permitirá a los alumnos aprender practicando, colaborando y cooperando entre ellos y con los profesores. La formación se impartirá teniendo en cuenta que los estudiantes son profesionales que deben llegar a cabo una jornada laboral y la deben compatibilizar con el estudio.

La metodología docente debe ser un trabajo que refleje de forma razonada el qué, el cuánto, el cuándo, el cómo y el dónde enseñar. Estos cinco aspectos permiten concretar no sólo lo qué se va a enseñar, con cuánta profundidad y cuándo se van a ir introduciendo los temas, sino también el cómo se va a enseñar, es decir, la metodología docente que se va a emplear. Se propone un modelo constructivista, basado en objetivos, que permita al alumno aprender practicando y descubriendo. En este contexto formativo, la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son fundamentales. Internet se ha convertido en un elemento dinamizador del conocimiento, en el que se puede y debe apoyar la docencia, especialmente en un área como ésta, dado el perfil tecnológicamente avanzado que se le presupone a los alumnos.

Los tres primeros aspectos (qué, cuánto y cuándo) quedan claramente reflejados en la estructura académicamente propuesta, susceptible de ser modificado, ampliada y mejorada en función de la incesante evolución de la tecnología. Respecto al dónde, los alumnos utilizarán la plataforma Campus BISITE (<https://campus-bisite.usal.es>), además de los espacios físicos disponibles en la Facultad de Ciencias. Además se incorporará acceso a un potente sistema de videoconferencia múltiple que permite la conexión a través de Internet de los estudiantes y tutores.

El cómo que es el aspecto que permite alcanzar el qué y el cuánto se determina a través de la metodología docente. En este sentido se propone un paradigma híbrido entre el constructivista y el descubrimiento activo. Tradicionalmente se le ha prestado más atención e importancia al qué enseñar que al cómo enseñar, lo que llevó a planificar la enseñanza prestando atención sólo a la materia y olvidando a los sujetos que debían aprender. Se propone este modelo híbrido, que concibe la enseñanza como una actividad crítica y al alumno como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre la práctica. En este enfoque, la enseñanza no es una simple transmisión de conocimiento, es un conjunto de métodos de apoyo que permite a los alumnos construir su propio saber, centrando la educación no en contenidos, sino en objetivos que se pretenden alcanzar. Los objetivos plantean “lo que se pretende que el alumnado llegue a saber” como consecuencia del proceso de aprendizaje, y obligan por tanto a planificar la docencia orientándola al logro de tales objetivos marcados previamente. Por otro lado los objetivos también proporcionan un medio de evaluación del éxito de la docencia, pues se podrá observar el grado de cumplimiento de los mismos después del proceso docente. Hay que destacar asimismo que la enseñanza centrada en objetivos, plantea por primera vez que una enseñanza de calidad debe perseguir no sólo que el alumnado adquiera no sólo ciertos “conocimientos teóricos” como en la enseñanza tradicional, sino que también resalta la importancia de la adquisición de destrezas o “conocimientos prácticos” y de actitudes/comportamientos.

A continuación se detallan las diferentes acciones formativas que se llevarán a cabo en el contexto del Título Propio de Máster. Para la elaboración de este listado de acciones formativas se ha seguido las Directrices para la elaboración de las fichas de planificación docente de asignaturas y guías académicas de titulación de Grado y Máster, aprobado en el consejo de Docencia de 16 de enero de 2012.

- Actividades introductorias (dirigidas por el profesor).
  - Actividades introductorias. Este tipo de actividades serán realizadas al inicio de los módulos, para poner a los alumnos en el contexto de la formación que se va a impartir en el módulo.
    - *Formación semi-presencial:* Aunque la información de forma online, estará disponible de forma previa a las clases de la formación semipresencial, los profesores realizarán una breve introducción a la materia indicando objetivos, contenidos previos, referencias, así como cualquier otra que pueda ser de interés.
    - *Formación a distancia:* Esta información estará disponible en la plataforma online al inicio del módulo y de cada asignatura, junto con los primeros contenidos docentes.
- Actividades teóricas (dirigidas por el profesor).
  - Sesión magistral. Presentación sintética, secuencial, motivadora y precisa sobre los aspectos clave de los contenidos de la asignatura.
    - *Formación semi-presencial:* Clase magistral impartida por el profesor. Temporalmente, se encuadran a continuación de las actividades introductorias, y previamente a las prácticas guiadas.
    - *Formación a distancia:* Las clases magistrales semipresenciales. En

cualquier caso, los alumnos dispondrán de abundante documentación textual y audiovisual en formato digital a través de la plataforma, el seguimiento de estos contenidos será guiado por el profesor y los recursos técnicos disponibles en la propia plataforma.

- Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor).
  - Prácticas en aula de informática. Una vez que se realice las sesiones formativas magistrales e introductorias y magistrales, se realizarán las actividades guiadas. En estas actividades prácticas se intercalará teoría y práctica para que el alumno pueda construir adecuada su propio mapa mental sobre la material.
    - *Formación semi-presencial.* En el contexto de la formación, estas actividades prácticas serán en aulas de informático, dado el carácter técnico de la materia del Máster.
    - *Formación a distancia.* Las prácticas guiadas, se sustituirán en la formación mediante recursos y guiones sobre las prácticas, unidos a videos explicativos.
- Atención personalizada (dirigidas por el profesor).
  - Tutorías. Se utilizará para comprender y ayudar al estudiante, así como guiarlo en su trabajo individual. Tratando de que la formación sea personalizada.
    - *Formación semi-presencial.* Seguimiento realizado de forma presencial en el despacho del profesor, o un aula habilitada a tal efecto por la dirección del Máster.
    - *Formación a distancia.* Seguimiento realizado a través de videoconferencia, audioconferencia, mensajería (síncrona o asíncrona) y email.
  - Actividades de seguimientos on-line. A través del campus se realizarán diferentes actividades de interacción y seguimiento, que permitan facilitar el trabajo de los alumnos tanto semi-presenciales como online.
- Actividades prácticas autónomas (Sin el profesor)
  - Preparación de trabajos. Permite al alumno aprender en profundidad sobre un tema determinado. Está estrechamente ligado a la siguiente forma de evaluación, ya que la preparación constituye el paso previo a la realización de trabajos.
  - Trabajos. El alumno tendrá que realizar informes o reportes sobre una tema concreto, así como prácticas individuales sobre algunos de los temas que componen las asignaturas. Estos trabajos podrán realizarse de forma individual y en grupo.
  - Resolución de problemas. Es un proceso mental que permite la identificación y análisis de un problema, y la propuesta de solución. En el marco del máster, los problemas serán eminentemente prácticos.
  - Foros de discusión. Los foros se utilizarán de forma online con dos objetivos primarios. En primer lugar, la dinamización de la formación, a través del planteamiento de preguntas en los foros que los alumnos tendrán que contestar, y los profesores podrán evaluar. En segundo lugar, la generación de debates públicos sobre cuestiones que tengan los alumnos, y que puedan ser objeto de interés por parte del resto de

alumnos.

### Sistemas de evaluación (justificación y organización):

A continuación se detallan las diferentes acciones de evaluación que se llevarán a cabo en el contexto del Título Propio de Máster. Para la elaboración de este listado de acciones formativas se ha seguido las Directrices para la elaboración de las fichas de planificación docente de asignaturas y guías académicas de titulación de Grado y Máster, aprobado en el consejo de Docencia de 16 de enero de 2012.

- **Pruebas objetivas de tipo test.** Cuestionarios de evaluación que estarán disponibles a través de la plataforma online tanto para los alumnos online, como los semipresenciales.

Existirán dos tipos de test en el contexto de la formación del título propio.

- *Test de autoevaluación*, que constará de una serie de preguntas orientadas a autoevaluar y a afianzar los conocimientos del alumno. La realización de este tipo de test será valorable en la evaluación continua de cada módulo. Los test de repaso tendrán entre 7 y 15 preguntas aleatorias, no existirá un tiempo para realizarlos y el número de intentos será ilimitado.
- *Test de evaluación*, en cada asignatura, existirán un conjunto de test evaluación, en función de las necesidades docentes. que el alumno tendrá que aprobar para superar correctamente el módulo.
- **Pruebas prácticas.** Estas pruebas se corresponden con la evaluación de un conjunto de las actividades dónde el alumno deberá realizar trabajos individuales y en grupo. Los trabajos serán supervisados por un profesor/tutor y evaluados conjuntamente con otro profesor. La entrega de estas pruebas prácticas, será a través de la plataforma de formación y su realización será puramente online. No obstante, los alumnos podrán realizarlas en el horario de prácticas libres de las aulas de informática reservadas para este Título Propio.

A continuación se detallarán las directrices de evaluación de los alumnos por cada uno de los módulos que componen el Máster, es importante señalar, que los porcentajes exactos de evaluación se fijarán por la comisión académica y los coordinadores de módulos al inicio del curso académico:

- Evaluación alumnos matriculados en la modalidad semi-presencial:

La evaluación en esta modalidad, será igual a la semi-presencial, excepto porque también se evaluará la asistencia regular a clase. Dado que las clases son eminentemente prácticas. La asistencia a clase eximirá al alumno de realizar las prácticas que se propongan a través del campus de formación. Las diferencias con la formación totalmente online se presentan a continuación:

- *Bloque A. Evaluación continua.* Además de los ítems identificados para la formación online, también se valorará la participación activa en las clases presenciales.
- *Bloque B. Realización de Test objetivos de evaluación.* Exactamente igual a la modalidad online, con la salvedad de que la prueba oral en este caso podrá realizarse de forma presencial.

- *Bloque C. Realización de Prácticas o Asistencia a clase.* En este caso, si se ha asistido regularmente a clase (90%) salvo por causa justificada, la realización de prácticas, puntuará positivamente de forma adicional sobre la nota del módulo.

La calificación de cada asignatura estará compuesta por la media aritmética entre los tres bloques anteriores de evaluación. Así mismo, la calificación del módulo se corresponderá con la media ponderada de la calificación de cada asignatura, entre los créditos ECTS de la asignatura.

En el caso de la evaluación de las prácticas externas, el tutor interno responsable será el encargado de calificar al alumno atendiendo a los siguientes criterios:

- Informe del tutor externo.
- Entrevistas personales del alumno.
- Informe del alumno
- Grado de completitud del trabajo propuesto.

La calificación de las prácticas estará en función de la naturaleza de éstas, y será obligación del tutor o tutores de las prácticas establecerlas y comunicárselas al alumno antes de comenzarlas.

La forma de calificación del Trabajo Fin de Título vendrá establecido por las directrices que conforman el apartado 3 del Reglamento de Trabajo o Proyecto de fin de Máster de la Universidad de Salamanca, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad en su sesión de 27 de Julio de 2010.

#### **Sistema de calificaciones:**

El sistema de calificaciones dentro de este Título Propio se ajustará al sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003), artículo 5º.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0-4,9: Suspenso (SS);
- 5,0-6,9: Aprobado (AP);
- 7,0-8,9: Notable (NT);
- 9,0-10: Sobresaliente (SB).
- La mención de Matrícula de Honor (MT) podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Así mismo, se seguirá la Normativa sobre el sistema de calificaciones y cálculo de la nota media y de la calificación global de los expedientes académicos de los estudiantes de la USAL (Consejo Gobierno 23/junio/2011) que actualiza el sistema de calificaciones y el cálculo de la nota media en la USAL [http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/notas\\_23\\_06\\_2011.pdf](http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/notas_23_06_2011.pdf)

Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca (aprobado en Consejo de Gobierno de Diciembre de 2008 y modificado en el Consejo de Gobierno de 30 de octubre de 2009)

[http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/regla\\_eval.pdf](http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/regla_eval.pdf)

## **5.2. Descripción detallada de las asignaturas (FICHAS de planificación)**

A lo largo de este apartado, se presentarán las fichas de las asignaturas que componen el Máster.

**MATERIA:** A1. Introducción: Matemática, primitivas y asimetría criptográfica

Módulo al que pertenece: A. Criptografía

Tipo: Obligatoria

ECTS: 3

Semestre: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

Modalidad de enseñanza: Semipresencial y Online

**COMPETENCIAS:**

Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

Específicas: CE5 y CE6

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquisición de los principios generales sobre seguridad informática, y en especial, sobre seguridad en Internet, las redes de ordenadores y los nodos informáticos que la forman.
- Distinguir entre los diferentes modelos criptográficos y aplicarlos correctamente en función del contexto.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

- Aspectos relevantes de la seguridad.
- Criptografía (Privacidad, Integridad, Autenticidad, No repudio).
- Criptografía simétrica (AES) y Funciones Hash.

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

Esta asignatura tiene como objetivo introducir los principios generales sobre la criptografía desde un punto de vista genérico. Serán necesarios unos conocimientos previos de matemáticas.

No se contemplan requisitos previos que el alumno deba conocer, puesto que esta asignatura es de introducción.

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

Asignatura 1: Introducción: Matemática, primitivas y asimetría criptográfica

Carácter: Obligatoria

ECTS: 3

Unidad temporal: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa	Horas dedicación presencial estudiante		Horas trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad	
Actividades introductorias	1		1		50%	
Sesión magistral	4		4		50%	
Prácticas en el aula de informática	2				100%	
Tutorías						
Actividades de seguimiento online			2		0%	
Preparación de trabajos			23		0%	
Trabajos			18		0%	
Resolución de problemas			11		0%	
Foros de discusión			3		0%	
Total Horas	75	Total Presenciales horas	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa	Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad	
Actividades introductorias			8		0%	
Sesión magistral			8		0%	
Prácticas en el aula de informática			2		0%	
Tutorías						
Actividades de seguimiento online			2		0%	
Preparación de trabajos			23		0%	
Trabajos			18		0%	
Resolución de problemas			11		0%	
Foros de discusión			3		0%	
Total Horas	75	Total Presenciales horas		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

<p><b>MATERIA:</b> A2. Claves públicas y privadas  Módulo al que pertenece: A.- Criptografía  Tipo: Optativa  ECTS: 3  Semestre: S1  Lenguas en las que se imparte: Español  Modalidad de enseñanza: Semipresencial y online</p>
<p><b>COMPETENCIAS:</b>  Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  Específicas: CE1, CE5, CE6, CE8 y CE9</p>
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.</li> <li>• Conocer y saber aplicar métodos criptográficos.</li> <li>• Empleo de cifrados con clave pública y clave privada.</li> </ul>
<p><b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:</b>  Esta asignatura tiene como objetivo introducir los principios generales sobre la criptografía y sus aplicaciones.</p>
<p><b>OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)</b>  Para cursar esta asignatura, se recomienda haber cursado previamente la asignatura A1</p>
<p><b>ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:</b>  Asignatura 1: A2. Claves públicas y privadas  Carácter: Optativa  ECTS: 3  Unidad temporal: S1  Lenguas en las que se imparte: Español</p>

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación del estudiante		Horas de trabajo personal estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		2		2		50%
Sesión magistral		8		8		50%
Prácticas en el aula de informática						
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				30		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas						0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación del estudiante		Horas de trabajo personal estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				4		0%
Sesión magistral				16		0%
Prácticas en el aula de informática						
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				30		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas						0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación		Ponderación	

	máxima	mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: B1.- Sistemas distribuido y P2P**

Módulo al que pertenece: B.- Sistemas distribuidos, P2P y Algoritmos de consenso

Tipo: Optativa

ECTS: 3

Semestre: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

Modalidad de enseñanza: Semipresencial y Online

**COMPETENCIAS:**

Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

Específicas: CE1, CE5, CE6, CE8 y CE9

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los sistemas distribuidos y sus implicación el campo del blockchain.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

- Sistemas Distribuidos
- P2P

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

Para cursar esta asignatura, se recomienda haber cursado previamente el modulo A.

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

Asignatura 1: B2.- Sistemas distribuidos, P2P y Algoritmos de consenso

Carácter: Obligatoria

ECTS: 3

Unidad temporal: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

**ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**

Actividad Formativa	Horas de dedicación presencial del estudiante	Horas de trabajo personal estudiante.	Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias	2	2	50%
Sesión magistral	8	8	50 %
Prácticas en el aula de informática			
Tutorías			
Actividades de seguimiento online		2	0%

Preparación de trabajos				30	0%
Trabajos				20	0%
Resolución de problemas					0%
Foros de discusión				3	0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65
13,3%					

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE

Actividad Formativa	Horas de dedicación del estudiante	Horas de trabajo personal del estudiante.	Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4	0%
Sesión magistral		16	0%
Prácticas en el aula de informática			
Tutorías			
Actividades de seguimiento online		2	0%
Preparación de trabajos		30	0%
Trabajos		20	0%
Resolución de problemas			0%
Foros de discusión		3	0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	
		Total Horas Trabajo Autónomo	75
0%			

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: B3.- Seguridad y vulnerabilidades**  
Módulo al que pertenece: B.- Hacking Ético  
Tipo: Obligatoria  
ECTS:3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español  
Modalidad de enseñanza: Semipresencial y online

**COMPETENCIAS:**

Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

Específicas: CE1, CE5, CE6 y CE9

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Distinguir las diferentes vulnerabilidades
- Conocer los algoritmos de consenso, empleados para la certificación de transacciones.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

- Seguridad física de los equipos
- Ataques a credenciales
- Algoritmos de consenso

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

No se contemplan requisitos previos que el alumno sepa conocer, puesto que esta asignatura es de introducción.

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

Asignatura 1: B3.- Algoritmos de consenso  
Carácter: Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas dedicación presencial estudiante		Horas trabajo personal estudiante.		% presencialidad
Actividades introductorias		1		1		50%
Sesión magistral		4		4		50%
Prácticas en el aula de informática		5				100%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				5		0%
Preparación de trabajos				16		0%
Trabajos				17		0%
Resolución de problemas				20		0%
Foros de discusión				2		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación				Ponderación máxima		Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial				50%		40%
Pruebas objetivas de tipo test				50%		40%
Pruebas prácticas				50%		20%
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas trabajo personal estudiante		% de presencialidad
Actividades introductorias				2		0%
Sesión magistral				8		0%
Prácticas en el aula de informática				5		0%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				5		0%
Preparación de trabajos				16		0%
Trabajos				17		0%
Resolución de problemas				20		0%
Foros de discusión				2		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación				Ponderación máxima		Ponderación mínima

Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA:** C1.- Conceptos generales: Definición, tipos beneficios y limitaciones

Módulo al que pertenece: C.- Blockchain

Tipo: Obligatoria

ECTS: 3

Semestre: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

Modalidad de enseñanza: Semipresencial y online

**COMPETENCIAS:**

Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

Específicas: CE1, CE8, CE9 y CE10

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer las responsabilidades de la figura del registro distribuido y los escenarios de empleo de esta tecnología.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

- Introducción, objetivos, aspectos relevantes y ámbitos relevantes
- Registro distribuido.
- Metodologías de actuación.

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

Conocerá como aplicar las técnicas y conocimientos aprendidos en otros módulos.

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

Asignatura 1: C1.- Conceptos generales: Definición, tipos beneficios y limitaciones

Carácter: Obligatoria

ECTS: 3

Unidad temporal: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		2		2		50%
Sesión magistral		3		3		50%
Prácticas en el aula de informática		5				100%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				20		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas				15		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				4		0%
Sesión magistral				6		0%
Prácticas en el aula de informática				5		0%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				20		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas				15		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación		Ponderación	

	máxima	mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA:** C2.- Casos de uso relacionados con Blockchain

Módulo al que pertenece: C.- Blockchain

Tipo: Obligatoria

ECTS: 3

Semestre: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

Modalidad de enseñanza: Semipresencial y online

**COMPETENCIAS:**

Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

Específicas: CE1, CE8, CE9 y CE10

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los principales casos de uso del Blockchain.
- Bitcoin, primer caso de uso.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

- Aplicación de Blockchain en diversos casos de uso.
- Bitcoin, como primer caso de uso.
- Minería de Bitcoin

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

El objetivo de esta asignatura es que al alumno aprenda a utilizar técnicas y herramientas para la extracción de evidencias y pruebas utilizables en un contexto judicial

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

Asignatura 1: C2.- Casos de uso relacionados con Blockchain

Carácter: Obligatoria

ECTS: 3

Unidad temporal: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

**ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**

Actividad Formativa		Horas de dedicación del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		1		1		50%
Sesión magistral		1		1		50%
Prácticas en el aula de informática		8				100%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				20		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				20		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				2		0%
Sesión magistral				2		0%
Prácticas en el aula de informática				8		0%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				20		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				20		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	

Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

<p><b>MATERIA:</b> C3.- Arquitectura y entornos físicos  Módulo al que pertenece: C.- Blockchain  Tipo: Obligatoria  ECTS: 3  Semestre: S1  Lenguas en las que se imparte: Español  Modalidad de enseñanza: Semipresencial y online</p>			
<p><b>COMPETENCIAS:</b>  Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  Específicas: CE1, CE8, CE9 y CE10</p>			
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.</li> <li>• Conocer los tipos de Arquitecturas y entornos físicos necesario en la aplicación de Blockchain</li> </ul>			
<p><b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitecturas para el empleo de Blockchain</li> <li>• Entornos físicos para transacciones</li> </ul>			
<p><b>OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)</b>  El objetivo de este módulo es que el alumno conozca las peculiaridades de una arquitectura de Blockchain.</p>			
<p><b>ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:</b>  Asignatura 1: C3.- Arquitectura y entornos físicos  Carácter: Obligatoria  ECTS: 3  Unidad temporal: S1  Lenguas en las que se imparte: Español</p>			
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b></p>			
Actividad Formativa	Horas de dedicación presencial del estudiante	Horas de trabajo personal estudiante.	Porcentaje de presencialidad

Actividades introductorias		2		2		50%
Sesión magistral		5		5		50%
Prácticas en el aula de informática		3				100%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				32		0%
Trabajos				21		0%
Resolución de problemas				0		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE

Actividad Formativa	Horas de dedicación presencial del estudiante	Horas de trabajo personal estudiante.	Porcentaje de presencialidad		
Actividades introductorias		4	0%		
Sesión magistral		10	0%		
Prácticas en el aula de informática		3	0%		
Tutorías					
Actividades de seguimiento online		2	0%		
Preparación de trabajos		32	0%		
Trabajos		21	0%		
Resolución de problemas		0	0%		
Foros de discusión		3	0%		
Total Horas	75	Total horas Presenciales	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA:** D1.- Ethereum y Hyperledger  
**Módulo al que pertenece:** D.- Plataformas Blockchain  
**Tipo:** Obligatoria  
**ECTS:**3  
**Semestre:** S1  
**Lenguas en las que se imparte:** Español  
**Modalidad de enseñanza:** Semipresencial y Online

**COMPETENCIAS:**

**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

**Específicas:** CE1, CE5, CE6, CE8 y CE9

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquisición de los conceptos generales de la gestión de incidentes
- Ethereum
- Hyperledger

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Ethereum es una plataforma open source, descentralizada que permite la creación de acuerdos de contratos inteligentes entre pares, basada en el modelo blockchain.

Hyperledger, es una plataforma código abierto para blockchain, iniciado en diciembre de 2015 por la Fundación Linux, para apoyar a los ledgers distribuidos basados en la blockchain. Está centrado en ledgers diseñados para apoyar transacciones empresariales globales, incluyendo importantes gigantes tecnológicos, financieros, y compañías de cadena del suministro, con el objetivo de mejorar muchos aspectos de rendimiento y fiabilidad.

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

En este módulo en alumno conocerá las características y evolución de los sistemas SIEM

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

**Asignatura 1:** D1.- Sistemas de detección y prevención de intrusiones

**Carácter:** Obligatoria

**ECTS:**3

**Unidad temporal:** S1

**Lenguas en las que se imparte:** Español

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas dedicación presencial estudiante		Horas trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		1		1		50%
Sesión magistral		4		4		50%
Prácticas en el aula de informática		15				100%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				5		0%
Preparación de trabajos				16		0%
Trabajos				17		0%
Resolución de problemas				10		0%
Foros de discusión				2		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	55	26,67%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial estudiante		Horas trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				2		0%
Sesión magistral				8		0%
Prácticas en el aula de informática				15		0%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				5		0%
Preparación de trabajos				16		0%
Trabajos				17		0%
Resolución de problemas				10		0%
Foros de discusión				2		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

<p><b>MATERIA:</b> D2.- Hyperledger Fabric y Tools  Módulo al que pertenece: D.- Plataformas Blockchain  Tipo: Obligatoria  ECTS: 3  Semestre: S1  Lenguas en las que se imparte: Español  Modalidad de enseñanza: Semipresencial y Online</p>
<p><b>COMPETENCIAS:</b>  Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  Específicas: CE1, CE5, CE6 y CE9</p>
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyperledger Fabric</li> <li>• Ledger distribuido</li> <li>• Herramientas asociadas</li> </ul>
<p><b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyperledger Fabric es una plataforma para soluciones de ledger distribuido, sustentada en una arquitectura modular que ofrece altos grados de confidencialidad, resistencia, flexibilidad y escalabilidad. Está diseñado para soportar implementaciones enchufables de diferentes componentes, y para acomodar la complejidad y las complejidades que existen a través del ecosistema económico.</li> </ul>
<p><b>OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)</b>  El alumno conocerá las principales herramientas de las plataformas de Blockchain</p>
<p><b>ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:</b>  Asignatura 1: D2.- Hyperledger Fabric y Tools  Carácter: Obligatoria  ECTS: 3  Unidad temporal: S1  Lenguas en las que se imparte: Español</p>

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas trabajo personal estudiante.		% presencialidad
Actividades introductorias						
Sesión magistral		2		2		50%
Prácticas en el aula de informática		8				100%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				5		0%
Preparación de trabajos				16		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas				20		0%
Foros de discusión				2		0%
Total Horas	75	Total Presenciales horas		Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación				Ponderación máxima	Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial				50%	40%	
Pruebas objetivas de tipo test				50%	40%	
Pruebas prácticas				50%	20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas dedicación presencial estudiante		Horas trabajo personal estudiante.		% presencialidad
Actividades introductorias						0%
Sesión magistral				4		0%
Prácticas en el aula de informática				8		0%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				5		0%
Preparación de trabajos				16		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas				20		0%
Foros de discusión				2		0%
Total Horas	75	Total Presenciales horas		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación				Ponderación máxima	Ponderación mínima	

Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA:** E1.- Operativa de criptomonedas; medios de pago.

Módulo al que pertenece: E. Programación de algoritmos Cripto-económicos

Tipo: Obligatoria

ECTS: 3

Semestre: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

Modalidad de enseñanza: Semipresencial y Online

**COMPETENCIAS:**

Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

Específicas: CE1, CE2, CE3 y CE6

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Criptomonedas como caso de uso de Blockchain
- Forks de criptomonedas
- Desarrollo de criptomonedas

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Conocimiento del entramado de agentes (transferencia de archivo segmentada o transferencia de archivo multifuente) que se verifican (desconfían) mutuamente llamados mineros, que son, en su mayoría, público en general y protegen activamente la red (el entramado) al mantener una alta tasa de procesamiento de algoritmos, con la finalidad de tener la oportunidad de recibir una pequeña propina, que se reparte de manera aleatoria

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

El alumno en este módulo adquirirá una visión general de las criptomonedas.

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

Asignatura 1: E1.- Operativa de criptomonedas; medios de pago.

Carácter: Obligatoria

ECTS:3

Unidad temporal: S1

Lenguas en las que se imparte: Español

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación del presencial del estudiante		Horas trabajo personal estudiante.		% presencial idad
Actividades introductorias		1		1		50%
Sesión magistral		2		2		50 %
Prácticas en el aula de informática		7				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				25		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas				12		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación de presencial		Horas trabajo personal estudiante.		% presencial idad
Actividades introductorias				2		0%
Sesión magistral				4		0%
Prácticas en el aula de informática				7		0%
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				25		0%
Trabajos				20		0%
Resolución de problemas				12		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales		Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

<p><b>MATERIA:</b> E2.- Machine Learning y métodos algorítmicos  Módulo al que pertenece: E. Programación de algoritmos Cripto-económicos  Tipo: Obligatoria  ECTS: 3  Semestre: S2  Lenguas en las que se imparte: Español  Modalidad de enseñanza: Semipresencial y online</p>
<p><b>COMPETENCIAS:</b>  Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  Específicas: CE1, CE2, CE3 y CE6</p>
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.</li> <li>• Conocer los principales algoritmos de Machine learning empleados en las criptomonedas</li> </ul>
<p><b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de algoritmos de Machine Learning y su implicación en las criptomonedas</li> </ul>
<p><b>OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)</b>  Esta asignatura permite ofrecer al alumno una visión general acerca de los algoritmos de machine learning empleados en las criptomonedas.</p>
<p><b>ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:</b>  Asignatura 1: E2. - Machine Learning y métodos algorítmicos.  Carácter: Obligatoria  ECTS: 3  Unidad temporal: S2  Lenguas en las que se imparte: Español</p>

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL</b>			
Actividad Formativa	Horas de dedicación presencial del estudiante	Horas trabajo personal del estudiante.	% presencialidad

Actividades introductorias	2	2	50%
Sesión magistral	3	3	50 %
Prácticas en el aula de informática	4		100 %
Tutorías			
Actividades de seguimiento online		2	0%
Preparación de trabajos		23	0%
Trabajos		20	0%
Resolución de problemas		12	0%
Foros de discusión		3	0%
Total Horas	75	Total Presenciales horas	0
		Total Horas Trabajo Autónomo	65
			13,3%

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE

Actividad Formativa	Horas de dedicación presencial del estudiante	Horas trabajo personal del estudiante.	% presencialidad
Actividades introductorias		4	0%
Sesión magistral		6	0%
Prácticas en el aula de informática		4	0%
Tutorías			
Actividades de seguimiento online		2	0%
Preparación de trabajos		23	0%
Trabajos		20	0%
Resolución de problemas		12	0%
Foros de discusión		3	0%
Total Horas	75	Total Presenciales horas	0
		Total Horas Trabajo Autónomo	75
			0%

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA:** F1.- Concepto y características de los Smart Contracts  
**Módulo al que pertenece:** F. Sistemas descentralizados y Smart Contracts  
**Tipo:** Obligatoria  
**ECTS:** 3  
**Semestre:** S2  
**Lenguas en las que se imparte:** Español  
**Modalidad de enseñanza:** Semipresencial y Online

**COMPETENCIAS:**

**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

**Específicas:** CE1, CE2, CE3 y CE6

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer la tecnología de blockchain, Ethereum, con la cual se realizan los contratos inteligentes.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

- Desarrollo de Smart contracts con Ethereum

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

El objetivo es proporcionar al alumno conocimiento acerca de los Smart Contracts y su tecnología.

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

**Asignatura 1:** F1.- Concepto y características de los Smart Contracts.

**Carácter:** Obligatoria

**ECTS:** 3

**Unidad temporal:** S2

**Lenguas en las que se imparte:** Español

**ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**

Actividad Formativa	Horas dedicación presencial estudiante	Horas trabajo personal estudiante.	% presencialidad
Actividades introductorias	1	1	50%

Sesión magistral	2	2	50 %
Prácticas en el aula de informática	7		100 %
Tutorías			
Actividades de seguimiento online		2	0%
Preparación de trabajos		25	0%
Trabajos		20	0%
Resolución de problemas		12	0%
Foros de discusión		3	0%
Total Horas	75	Total Presenciales horas	0
		Total Horas Trabajo Autónomo	13,3%

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE

Actividad Formativa	Horas dedicación presencial estudiante	Horas trabajo personal estudiante.	% presencialidad
Actividades introductorias		2	0%
Sesión magistral		4	0%
Prácticas en el aula de informática		7	0%
Tutorías			
Actividades de seguimiento online		2	0%
Preparación de trabajos		25	0%
Trabajos		20	0%
Resolución de problemas		12	0%
Foros de discusión		3	0%
Total Horas	75	Total Presenciales horas	0
		Total Horas Trabajo Autónomo	0%

#### SISTEMAS DE EVALUACION

Prueba de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Evaluación continua, Participación online y/o presencial	50%	40%
Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA:** G1.- Aspectos legales en Blockchain, Bitcoin y Smart

Contracts Módulo al que pertenece: G.- Aspectos Legales

Tipo:

Obliga

toria

ECTS:

3

Semestre: S2

Lenguas en las que se imparte:

Español Modalidad de enseñanza:

Semipresencial y online

**COMPETENCIAS:**

Básicas / Generales / Transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

Específicas: CE5, CE6, CE8 y CE9

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
PREVISTOS:**

- Adquisición de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los principales aspectos legales en el campo del Blockchain, las criptomonedas y la tecnología empleada.
- Aspectos legales de un Smart Contract.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

- Conocimientos acerca del empleo de esta tecnología como método seguro, y como método para la realización de contratos distribuidos.

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**

No se requiere ningún conocimiento previo.

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

Asignatura 1: G1.- Aspectos

Legales Carácter: Obligatoria

ECTS: 3

Unidad temporal: S2

Lenguas en las que se imparte: Español