



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105001025 - Infraestructuras Y Servicios Cloud**

### PLAN DE ESTUDIOS

10CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105001025 - Infraestructuras y Servicios Cloud
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ainhoa Azqueta Alzuaz	D. 2307	ainhoa.azqueta@upm.es	L - 10:00 - 12:00 J - 10:00 - 12:00
Sonia Valentina De Frutos Cid (Coordinador/a)	D. 4308	sonia.frutos@upm.es	M - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00
Marta Patiño Martinez	D. 2313	marta.patino@upm.es	M - 12:00 - 15:00 J - 10:00 - 12:00 J - 14:00 - 15:00

Miguel Jimenez Gañan	D. 4311	m.jimenez@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00
----------------------	---------	------------------	--

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Fundamentos De Los Computadores
- Representación E Intercambio De Datos
- Programación Para Ciencia De Datos
- Bases De Datos I

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE06 - Capacidad para describir los fundamentos de las infraestructuras de gestión e intercambio de datos: hardware, sistemas operativos, bases de datos, redes de computadores.

CG06 - Identificar y utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones más adecuadas en el ámbito de la ingeniería.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA122 - RA-APID-13 Emplear tecnologías e infraestructuras para el desarrollo y despliegue de servicios distribuidos, seguros, escalables, elásticos, altamente disponibles y consistentes

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es capacitar a los estudiantes en el despliegue de sus proyectos en infraestructuras cloud y enseñarles a diseñar servicios ligeros desplegables en cloud como alternativa al desarrollo tradicional de servicios.

En el segundo tema, los estudiantes conocerán la arquitectura de una infraestructura cloud pública, sus servicios de infraestructura (computación, almacenamiento, redes) y sus principales servicios para aplicaciones, para finalmente aprender a desplegar aplicaciones sobre dicha infraestructura.

En el tercer tema, los estudiantes conocerán el uso de contenedores para el despliegue de servicios como alternativa ligera al uso de máquinas virtuales, para finalmente aprender a desplegar aplicaciones conterizadas en cloud.

En los dos siguientes temas, los estudiantes aprenderán a diseñar microservicios y aplicaciones sin infraestructura (serverless) y a desplegarlos en una infraestructura cloud.

En el último tema, los estudiantes serán capaces de evaluar las distintas aproximaciones anteriores y decidir que solución de diseño/despliegue es más adecuada para el problema de big data con el que esté trabajando.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a cloud
  - 1.1. Evolución de Internet
  - 1.2. Características
  - 1.3. Modelos de servicio: IaaS, PaaS, SaaS, FaaS
  - 1.4. Modelos de despliegue: público, privado, híbrido
  - 1.5. Proveedores cloud actuales
2. Infraestructura cloud
  - 2.1. Arquitectura
  - 2.2. Consola, CLI y APIs de desarrollo
  - 2.3. Servicios de infraestructura: computación, almacenamiento, redes
  - 2.4. Servicios para aplicaciones: bases de datos, eventos, monitorización
3. Contenedores
  - 3.1. Contenedores de aplicaciones y servicios
  - 3.2. Grupos de contenedores
  - 3.3. Orquestación de servicios
  - 3.4. Docker
  - 3.5. Kubernetes
  - 3.6. Servicios cloud de contenedores
4. Microservicios
  - 4.1. Características y diseño
  - 4.2. Implementación de microservicios en cloud
  - 4.3. Servicios cloud de gestión de APIs
5. Servicios sin infraestructura (serverless)
  - 5.1. Funciones como servicio (FaaS)
  - 5.2. Despliegue de aplicaciones sin infraestructura
6. Servicios cloud para Big Data

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<b>Tema 1 - Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 - Infraestructura cloud</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
2		<b>Tema 2 - Seguridad</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 2 - Redes</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		<b>Tema 2 - Computación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 2 - Almacenamiento</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		<b>Tema 2 - Monitorización</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 2 - Alta disponibilidad y tolerancia a fallos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		<b>Práctica "despliegue en cloud" (no recuperable)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega y presentación de la práctica "despliegue en cloud" (no recuperable)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
6		<b>Tema 3 - Contenedores</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		

7		<b>Tema 3 - Contenedores</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8		<b>Tema 3 - Contenedores</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		<b>Práctica "despliegue en contenedores" (no recuperable)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega y presentación de la práctica "despliegue en contenedores" (no recuperable)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
10		<b>Tema 5 - Microservicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5 - Microservicios</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		<b>Tema 5 - Microservicios</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		<b>Tema 5 - Serverless</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5 - Serverless</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		<b>Tema 5 - Serverless</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		<b>Práctica "despliegue de microservicios/serverless" (no recuperable)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega y presentación de la práctica "despliegue de microservicios/serverless" (no recuperable)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
15		<b>Tema 6 - Servicios cloud para Big Data</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entrega y presentación de la práctica "despliegue en cloud" (no recuperable)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CB04 CB05 CG06 CE06
9	Entrega y presentación de la práctica "despliegue en contenedores" (no recuperable)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CB04 CB05
14	Entrega y presentación de la práctica "despliegue de microservicios/serverless" (no recuperable)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CB04 CB05
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	55%	4 / 10	CG06 CE06

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entrega y presentación de la práctica "despliegue en cloud" (no recuperable)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CB04 CB05 CG06 CE06
9	Entrega y presentación de la práctica "despliegue en contenedores" (no recuperable)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CB04 CB05
14	Entrega y presentación de la práctica "despliegue de microservicios/serverless" (no recuperable)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CB04 CB05

17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	55%	4 / 10	CG06 CE06
----	--------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	55%	4 / 10	CG06 CE06

## 7.2. Criterios de evaluación

### Sistema de evaluación progresiva

La asignatura está organizada en 6 temas. Durante el desarrollo de cada tema se realizarán en el aula informática diferentes despliegues en cloud para obtener los conocimientos que luego permitirán evaluar las competencias (generales/específicas) adquiridas por los estudiantes.

La asignatura seguirá un proceso de evaluación progresiva, de modo que al final de los temas 2, 3 y 5 se realizan prácticas en el laboratorio donde los alumnos tendrán que desplegar en cloud un servicio realizado por ellos en asignaturas previas:

- Práctica 1 "despliegue en cloud" (no recuperable). En grupo, los estudiantes tendrán que desplegar su servicio en una máquina alojada en un cloud público y analizar las ventajas e inconvenientes de este despliegue respecto a una alternativa on premise. La práctica se realizará y evaluará en horario de clase y no se podrá recuperar en convocatoria ordinaria ni extraordinaria.
- Práctica 2 "despliegue en contenedores" (no recuperable). En grupo, los estudiantes tendrán que desplegar ahora su servicio en contenedores y analizar las ventajas e inconvenientes de este despliegue respecto a las alternativas de on premise y máquina virtual en cloud. La práctica se realizará y evaluará en horario de clase y no se podrá recuperar en convocatoria ordinaria ni extraordinaria.
- Práctica 3 "despliegue de microservicios/serverless" (no recuperable). En grupo, los estudiantes tendrán que rediseñar su servicio para transformarlo en un microservicio/serverless, desplegarlo utilizando servicios

cloud y analizar las ventajas e inconvenientes de este despliegue respecto a las alternativas de on premise, máquina virtual en cloud y contenedores. La práctica se realizará y evaluará en horario de clase y no se podrá recuperar en convocatoria ordinaria ni extraordinaria.

Las prácticas no requieren nota mínima.

Durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 17), los estudiantes realizarán un examen final de la asignatura que cubrirá todos los temas de la asignatura y que requerirá nota mínima de 4.

La nota final de la asignatura será la media ponderada de las notas de la práctica 1 (15%), práctica 2 (15%), práctica 3 (15%) y el examen global (55%), siempre que el examen global tenga una nota mínima de 4.

## Evaluación mediante prueba global

Durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 17), los estudiantes realizarán el examen global de la asignatura pero no podrán recuperar la parte práctica. La realización de dichas prácticas conlleva un desarrollo incremental en las tres etapas/entregas en las que está planificada, una secuencialidad en el tiempo donde los alumnos tienen que ir comparando resultados con los despliegues anteriores y una exposición, corrección y posterior análisis en clase de los resultados de cada grupo de prácticas que imposibilita su recuperación en período ordinario y extraordinario.

## Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la recuperación del examen global de la asignatura pero no podrán recuperar la parte práctica.

## Actuación ante fraude académico

Ante la comprobación de fraude académico durante el desarrollo de pruebas de evaluación, se aplicará lo recogido en el artículo 13 de la Normativa de Evaluación UPM aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
AWS Certified Cloud Practitioner (CLF-C01) Cert Guide	Bibliografía	AWS Certified Cloud Practitioner (CLF-C01) Cert Guide. Anthony Sequeira. Pearson IT Certification. 2019.   ( <a href="https://learning.oreilly.com/library/view/aws-certified-cloud/9780135266960/">https://learning.oreilly.com/library/view/aws-certified-cloud/9780135266960/</a> )
AWS Live Sessions	Bibliografía	Amazon Web Services (AWS), 3rd Ed.   Richard Jones. Addison-Wesley Professional. 2022.  ( <a href="https://learning.oreilly.com/videos/amazon-web-services/9780134702186/">https://learning.oreilly.com/videos/amazon-web-services/9780134702186/</a> )
Documentación AWS	Recursos web	<a href="https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_ql_doc_do_v">https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_ql_doc_do_v</a>
Docker: Up & Running	Bibliografía	Docker: Up & Running, 2nd Ed. Sean P. Kane & Karl Matthias. O'Reilly Media. 2018  ( <a href="https://learning.oreilly.com/library/view/docker-up/9781492036722/">https://learning.oreilly.com/library/view/docker-up/9781492036722/</a> )
Using Docker	Bibliografía	Using Docker. Adrián Mouat. O'Reilly Media. 2015.  ( <a href="https://learning.oreilly.com/library/view/using-docker/9781491915752/">https://learning.oreilly.com/library/view/using-docker/9781491915752/</a> )
Documentación Docker	Recursos web	<a href="https://docs.docker.com/">https://docs.docker.com/</a>

Kubernetes: Up & Running	Bibliografía	Kubernetes: Up & Running, 3rd Ed. Brendan Burns et al. O'Reilly. 2022. (https://learning.oreilly.com/library/view/kubernetes-up-and/9781098110192/)
Kubernetes: Best Practices	Bibliografía	Kubernetes: Best Practices. Brendan Burns et al. O'Reilly Media. 2019. (https://learning.oreilly.com/library/view/kubernetes-best-practices/9781492056461/)
Documentación Kubernetes	Recursos web	<a href="https://kubernetes.io/es/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes/">https://kubernetes.io/es/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes/</a>
Building Microservices	Bibliografía	Building Microservices, 2nd Ed. O'Reilly Media. 2021. (https://learning.oreilly.com/library/view/building-microservices-2nd/9781492034018/)
Moodle de la asignatura	Recursos web	Comunicación, evaluación y calificación de la asignatura( <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a> )

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

- Aclaración al cronograma: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el estudiante. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada estudiante deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.