



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del  
Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**143005001 - Teoria De La Estimacion**

### PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario En Sistemas Del Transporte Aereo

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	143005001 - Teoria de la Estimacion
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Olarrea Busto (Coordinador/a)	AAI 11	jose.olarrea@upm.es	Sin horario. Pueden ser solicitadas directamente al profesor en cualquier momento vía e-mail

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE1 - Comprender y aplicar los fundamentos matemáticos necesarios para el análisis de seguridad de sistemas complejos

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo de nuevos conceptos y técnicas aplicados al Sistema del Transporte Aéreo

CG4 - Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados, y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CT4 - Analizar implicaciones económicas, administrativas, sociales o medioambientales ligadas a la aplicación de nuevos conceptos y técnicas en el Sistema del Transporte Aéreo

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA21 - El alumno conoce las técnicas de análisis de redes booleanas y sus derivadas

RA22 - El alumno conoce las aplicaciones de los procesos estocásticos al transporte aéreo

RA24 - El alumno conoce los principios de la estimación bayesiana y sus aplicaciones

RA20 - El alumno conoce las técnicas de toma de decisión con incertidumbre y riesgo

RA23 - El alumno sabe realizar simulaciones de procesos asociados al transporte aéreo

RA19 - El alumno conoce las técnicas básicas de sistemas complejos aplicables al transporte aéreo

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Probabilidad y estadística

Inferencia bayesiana

Estadísticas y análisis de datos de fallos. Tratamiento de series históricas

Análisis de incertidumbres

Juicio de expertos: Analytical Hierarchy Process (AHP).

Simulaciones de Montecarlo.

Teoría de decisión y análisis de riesgos

Teoría de juegos

Técnicas de IA (redes neuronales, lógica difusa, algoritmos genéticos, ...)

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. PROBABILIDAD Y SUS APLICACIONES EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y LA CONFIABILIDAD
  - 1.1. Evolución histórica y definición de riesgo.
  - 1.2. Alcance del análisis de riesgo probabilístico.
  - 1.3. Tratamiento de la incertidumbre
  - 1.4. El significado de incertidumbre.
  - 1.5. Teoría de la decisión racional de Savage: probabilidad cuantitativa, utilidad, observación, medición de probabilidades subjetiva.
2. . REVISIÓN DE LA TEORÍA DE LA PROBABILIDAD ELEMENTAL
  - 2.1. Variables aleatorias: Momentos, Correlaciones, Tasas de fallo, correlación.
  - 2.2. La distribución exponencial vida: intervalos de prueba constante, fallo exponencial y reparación.
  - 2.3. Distribuciones estadísticas: La distribución de Poisson, distribución de Bernoulli y distribución binomial, la distribución exponencial, La distribución gamma, La distribución beta, La distribución normal y lognormal, distribución de Weibull
  - 2.4. Procesos estocásticos, aproximación de distribuciones
3. INFERENCIA BAYESIANA
  - 3.1. Teorema de Bayes
  - 3.2. Un ejemplo con la distribución exponencial.
  - 3.3. Distribuciones conjugadas.
  - 3.4. Determinación de distribuciones a priori
  - 3.5. Estimación puntual bayesiana.
  - 3.6. Estimación por regiones de confianza bayesianas.
  - 3.7. Contraste de hipótesis bayesianos.
  - 3.8. Determinación de distribuciones a posteriori
4. . INFERENCIA ESTADÍSTICA CLÁSICA.
  - 4.1. Estimación de parámetros
  - 4.2. Estimación no paramétrica de Intervalos de confianza
  - 4.3. Pruebas de hipótesis.
5. ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS DE DATOS DE FALLOS

- 5.1. Análisis Weibull
- 5.2. Métodos gráficos
- 5.3. Método de Kaplan-Meier
- 5.4. Estimación por máxima verosimilitud
- 5.5. Estimación bayesiana
- 5.6. 6 Método Weibayes
- 6. . ANÁLISIS DE SISTEMAS Y CUANTIFICACIÓN
  - 6.1. Árboles de fallos
  - 6.2. Árboles de eventos
  - 6.3. Fallos dependientes
  - 6.4. Bases de datos de confiabilidad
  - 6.5. Opiniones de expertos
- 7. MODELADO DE LA INCERTIDUMBRE Y LA MEDICIÓN DEL RIESGO
  - 7.1. Teoría de decisión
  - 7.2. . Preferencias sobre acciones
  - 7.3. Árboles de decisión
  - 7.4. Valor de la información
  - 7.5. Utilidad
  - 7.6. Procesos de decisión multiatributos y modelos de valor
  - 7.7. Los diagramas de influencia y redes de creencias
- 8. SIMULACIONES MONTECARLO
  - 8.1. Distribuciones univariadas
  - 8.2. Distribuciones multivariantes
  - 8.3. Transformación de distribuciones normales conjuntas
  - 8.4. Árboles de correlación.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>Tema 2 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 2 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 3 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>PEP</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
5	<b>Tema 3 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Tema 4 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p><b>Tema 5 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>PEP</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p><b>Tema 5 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Tema 6 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Tema 6 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>PEP</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
11	<p><b>Tema 7 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Tema 7 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7 problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Tema 8 teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>PEP</b> Duración: 01:00</p>			<p><b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>

	OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
14	<b>Preparación de la Exposición de Trabajos</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
15	<b>Presentación de Trabajos Grupales</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Presentación de trabajos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 04:00
16				
17				<b>Examen final Ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30  <b>Examen Extraordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1
7	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1
10	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1
13	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1
15	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	60%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen finall Ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1

17	Examen Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1
----	-----------------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	---------------------------------

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG4 CG6 CT4 CE1

## 6.2. Criterios de evaluación

Para evaluar la habilidad en los conceptos manejados, tanto en clases teóricas como en clases prácticas, el alumno tendrá que realizar:

Asistencia al menos al 70% de las clases presenciales para la evaluación progresiva

Entrega y defensa de un trabajo práctico, que se realizará en grupos reducidos de alumnos. Este trabajo será entregado en forma escrita y expuesto oralmente al resto de alumnos y profesores para su evaluación.

El trabajo práctico corresponde al 60% de la nota en evaluación progresiva. En caso de no presentarse trabajo durante el curso la nota máxima que puede obtenerse es de 6/10 tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria. Se habilitará un periodo para la entrega y presentación de dichos trabajos para la convocatoria extraordinaria.

Entrega de los ejercicios propuestos según cronograma

El alumno debe superar la nota de 5 sobre 10 en el cómputo total de actividades, habiendo obtenido al menos una nota de 3 en cada una de ellas

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods. Tim Bedford and Roger Cooke. Cambridge University Press	Bibliografía	
System Reliability Theory. Marvin rausand and Arnljot Hoyland. Wiley Interscience	Bibliografía	

Reliability Engineering Handbook. Dimitry Kececioglu. DEStech Publications Inc.	Bibliografía	
MIT Open Course Ware. Probability And Its Applications To Reliability, Quality Control, And Risk Assessment	Recursos web	Curso libre online de temática similar

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Las actividades de docencia y de evaluación contenidas en el cronograma se encuentran sujetas a modificación en función del desarrollo del curso. En particular el número de horas establecido por semana puede variar en función de las fechas no lectivas establecidas en el calendario oficial de la universidad.

El cronograma está basado en una situación ideal de quince semanas con cinco días lectivos cada una. Por ello, la semana establecida para cada actividad de evaluación es indicativa y puede sufrir modificaciones. Si se diera esta eventualidad, la modificación se publicará en el espacio de la asignatura en Moodle y demás espacios que se establezcan para ello.