



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000643 - Estadística**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....                               | 8  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 10 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 15 |
| 9. Adendas.....                                  | 16 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 55000643 - Estadística                     |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS                                     |
| <b>Carácter</b>                            | Básica                                     |
| <b>Curso</b>                               | Segundo curso                              |
| <b>Semestre</b>                            | Tercer semestre                            |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero                           |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano                                 |
| <b>Titulación</b>                          | 05IR - Grado en Ingeniería de Organización |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales     |
| <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><br>* |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Jesus Juan Ruiz<br>(Coordinador/a) |                 | jesus.juan@upm.es         | - -                             |

\* 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

- Matemáticas Iii
- Fundamentos De Programación
- Matemáticas I
- Matemáticas Ii

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Organización no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE6 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de estadística aplicada

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de organización

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería de organización en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA222 - Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

RA227 - Capacidad de trabajo en equipo

RA228 - Capacidad de exposición en público

RA230 - Utilizar el lenguaje de programación R de cálculo científico y análisis estadístico en general

RA22 - Interpretar y comunicar los resultados del análisis estadístico con rigor utilizando el lenguaje apropiado

RA229 - comprender las limitaciones de los modelos estadísticos cuando se trabaja con problemas reales. Evaluar posibles métodos alternativos

RA220 - Identificar un problema, modelarlo y acotarlo; proponer alternativas de solución; seleccionar la alternativa más adecuada; y resolverlo, razonando científica y técnicamente la solución adoptada e interpretando los resultados de forma razonada (explicando y, en su caso, corrigiendo, resultados anómalos e interpretando los resultados en términos de las decisiones del problema al que se refieren).

RA225 - Capacidad para utilizar formatos escritos para comunicaciones de tipo profesional

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Objetivo y Motivación de la Asignatura

La Estadística es una herramienta esencial en la formación de cualquier ingeniero, y en particular del Ingeniero de Organización. Su papel es tan fundamental como transversal: permite describir rigurosamente la realidad, tomar decisiones informadas bajo incertidumbre, y evaluar de manera objetiva los resultados de distintos procesos. En un mundo cada vez más orientado al análisis de datos, dominar los conceptos y métodos estadísticos es una competencia indispensable.

El objetivo principal de esta asignatura es proporcionar una base sólida en estadística descriptiva, probabilidad y técnicas de inferencia. Aprenderás a modelar fenómenos aleatorios, a realizar estimaciones sobre poblaciones a partir de muestras y a contrastar hipótesis con rigor matemático. Pero más allá de las fórmulas, esta asignatura pretende desarrollar el pensamiento estadístico: una forma de razonar con datos que es clave en la ingeniería moderna.

¿Por qué es importante para un Ingeniero de Organización?

El Ingeniero de Organización necesita comprender y optimizar procesos complejos en entornos inciertos. La Estadística le proporciona los medios para:

- Analizar datos operativos y financieros.
- Evaluar el rendimiento de sistemas productivos y logísticos.
- Realizar auditorías y controles de calidad basados en evidencias.
- Tomar decisiones basadas en datos (data-driven decision making).

Estas competencias son esenciales no solo para resolver problemas técnicos, sino también para liderar proyectos y equipos en contextos industriales, tecnológicos y empresariales.

Conexiones con asignaturas futuras

Esta asignatura es el pilar sobre el que se construirán aprendizajes más avanzados. En cursos posteriores, te enfrentarás a materias como:

- Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión: donde se profundiza en la planificación de estudios

empíricos y en el análisis de relaciones entre variables mediante modelos estadísticos.

- Análisis de Datos (Técnicas Estadísticas Avanzadas): una asignatura centrada en el uso de técnicas multivariantes, clasificación, análisis factorial y otras herramientas propias de la ciencia de datos.

El dominio de los contenidos actuales te permitirá abordar esas materias con solvencia, ampliando tu capacidad de análisis y fortaleciendo tu perfil profesional en un entorno donde el dato es cada vez más protagonista.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Estadística Descriptiva con R/RStudio

- 1.1. Descripción de una variable
- 1.2. Representaciones gráficas: Histograma, Box-plot
- 1.3. Medidas de centralización y de dispersión
- 1.4. Medidas de asimetría y curtosis
- 1.5. Transformaciones lineales y no lineales de los datos
- 1.6. Descriptiva multivariante: covarianza y correlación
- 1.7. Matriz de Varianzas
- 1.8. Gráficos de dispersión
- 1.9. Transformaciones lineales de varias variables

### 2. Fundamentos de Probabilidad

- 2.1. Definición de probabilidad y sus propiedades
- 2.2. Probabilidad Condicionada
- 2.3. Independencia de Sucesos
- 2.4. Teorema de Probabilidad total y Teorema de Bayes

### 3. Variable Aleatoria

- 3.1. Variables aleatorias discretas y continuas
- 3.2. Función de Probabilidad, función de densidad y función de distribución

- 3.3. Esperanza: Media y Varianza
- 3.4. Transformaciones lineales y no lineales
- 3.5. Distribución conjunta de dos variables aleatorias
- 3.6. Distribuciones marginales y condicionadas
- 3.7. Independencia de variables aleatorias
- 3.8. Esperanza de vectores aleatorios
- 3.9. Covarianza y correlación
- 3.10. Matriz de varianzas
- 3.11. Suma de Variables Aleatorias
- 4. Modelos Probabilidad
  - 4.1. Distribución de Bernouilli
  - 4.2. Distribución binomial y distribución geométrica.
  - 4.3. Distribución de Poisson y distribución exponencial.
  - 4.4. Distribución Normal.
  - 4.5. Otras distribuciones de probabilidad univariantes
  - 4.6. Teorema central del límite
  - 4.7. Relación entre binomial, Poisson y normal
  - 4.8. Distribución normal multivariante
- 5. Estimación paramétrica
  - 5.1. Muestra y población. Muestreo aleatorio simple.
  - 5.2. La estimación del modelo. Método de los momentos. Método de máxima verosimilitud.
  - 5.3. Propiedades de los estimadores.
  - 5.4. Distribución de media muestral de una distribución Normal
  - 5.5. Distribución t-student
  - 5.6. Distribución de varianza muestral de una distribución Normal: Distribución chi-cuadrado.
  - 5.7. Distribución de los estimadores en la distribución binomial y Poisson.
  - 5.8. Intervalo de confianza para una proporción
  - 5.9. Intervalo de confianza para el parámetro de la distribución de Poisson
  - 5.10. Intervalo de confianza para los parámetros de la distribución normal

## 6. Contrastes de Hipótesis

6.1. Concepto de contraste de hipótesis: Contraste para la proporción,

6.2. Contraste para la media y la varianza de distribuciones normales.

6.3. Contraste para la media de la distribución de Poisson.

6.4. Concepto de p-valor.

6.5. Contrastes de bondad de la Chi-cuadrado para bondad de ajuste

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad tipo 1  | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación   |
|-----|---|------------------|----------------|---|
| 1   | <b>Estadística Descriptiva</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral             |                  |                |   |
| 2   | <b>Descriptiva</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                         |                  |                |   |
| 3   | <b>Descriptiva</b><br>Duración: 05:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas                        |                  |                |   |
| 4   | <b>Probabilidad</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                        |                  |                |   |
| 5   | <b>Probabilidad</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                        |                  |                |   |
| 6   | <b>Variable Aleatoris</b><br>Duración: 05:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas                 |                  |                |   |
| 7   |   |                  |                | <b>Ejercicio escrito</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 02:30 |
| 8   | <b>Modelos de Probabilidad</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral             |                  |                |   |
| 9   | <b>Modelos de Probabilidad</b><br>Duración: 05:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas            |                  |                |   |
| 10  | <b>Modelos de Probabilidad</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral             |                  |                |   |
| 11  | <b>Inferencia: Estimación</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral              |                  |                |   |
| 12  | <b>Inferencia: Estimación</b><br>Duración: 05:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas             |                  |                |   |
| 13  | <b>Inferencia: Contrastes de hipótesis</b><br>Duración: 05:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                  |                |   |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 14 |  |  |  | <b>Ejercicio escrito</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 02:30 |
| 15 |  |  |  |   |
| 16 |  |  |  |   |
| 17 |  |  |  | <b>Examen ordinario</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Global<br>Presencial<br>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.

## 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                 |
|------|-------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 7    | Ejercicio escrito | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30    | 50%             | 5 / 10      | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE6 |
| 14   | Ejercicio escrito | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30    | 50%             | 5 / 10      | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE6 |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción      | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                 |
|-----|------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17  | Examen ordinario | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30    | 100%            | 5 / 10      | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE6 |

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|

|                       |                                     |            |       |      |        |  |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|-------|------|--------|--|
| Examen extraordinario | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 100% | 5 / 10 | CG1<br>CG2<br>CG3<br>CG6<br>CG7<br>CE6 |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|-------|------|--------|--|

## 7.2. Criterios de evaluación

### Estructura de Evaluación

La asignatura se divide en dos partes para efectos de evaluación:

- Prueba de Evaluación 1 (PE1): Capítulos 1 (Estadística Descriptiva), 2 (Fundamentos de Probabilidad) y 3 (Variable Aleatoria)
- Prueba de Evaluación 2 (PE2): Capítulos 4 (Modelos de Probabilidad), 5 (Inferencia: Estimación) y 6 (Contrastes de Hipótesis)

### Prueba de Evaluación Intermedia 1 (PE1)

- Cuestiones: Consistirá en 10 cuestiones tipo test realizadas en Moodle de forma presencial. Cada pregunta correcta suma 1 punto, y cada error resta 0,25 puntos. Preguntas sin contestar no afectan la puntuación. Duración: 60 minutos. Calificación de 0 a 10. Nota Q1.
- Problema: Un problema extenso con varios apartados para desarrollar y explicar. Duración: 60 minutos. Calificación de 0 a 10. Nota P1.

Fórmula de calificación para PE1:

$$E1 = 0,5 \times Q1 + 0,5 \times P1 + X1$$

Los estudiantes que obtengan una nota E1 igual o superior a 5 liberarán esta parte y estarán exentos de presentarse a ella en la convocatoria ordinaria. X1 es la evaluación de las actividades complementarias realizadas por el alumno durante el bimestre (valor entre 0 y 1).

### Prueba de Evaluación Intermedia 2 (PE2)

- Similar a la PE1, esta prueba incluye:
- Cuestiones (Q2) y Problemas (P2): mismos formatos y criterios que en la PE1.

Fórmula de calificación para PE2:

$$E2 = 0,5 \times Q2 + 0,5 \times P2 + X2$$

X2 es la evaluación de las actividades complementarias realizadas por el alumno durante el segundo bimestre (valor entre 0 y 1).

Los estudiantes con E2 igual o superiora 5 también liberarán esta parte para la convocatoria ordinaria.

Los alumnos que hayan aprobado las dos pruebas de evaluación intermedia habrán aprobado la asignatura sin necesidad de presentarse al examen ordinario.

### Examen Final Ordinario, (enero)

Se realizarán tres versiones del examen según la necesidad del alumno:

- Versión A: para alumnos con ambas pruebas previas suspendidas.

- Versión B: para alumnos con PE1 suspendida y PE2 aprobada.
- Versión C: para alumnos con PE1 aprobada y PE2 suspendida.

Cada versión incluye Cuestiones (OQ) y Problema (OP): mismos formatos y criterios que en las pruebas intermedias.

Fórmula de calificación para el examen ordinario:

$$O = 0,5 \times OQ + 0,5 \times OP$$

### **Examen Final Extraordinario (julio)**

Incluye dos ejercicios abarcando toda la asignatura:

Cuestiones (Q) y Problema (P): mismos formatos y criterios que en los exámenes anteriores.

Fórmula de calificación para el examen extraordinario:

$$E = 0,5 \times Q + 0,5 \times P$$

Para aprobar la asignatura en esta convocatoria, es necesario obtener una puntuación igual o superior a 5.

Nota importante: las notas obtenidas en las evaluaciones intermedias no contarán para el examen extraordinario de julio. Un alumno con una parte aprobada en las evaluaciones intermedias no necesitará examinarse de esa parte en el examen ordinario de enero.



## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                    | Tipo         | Observaciones   |
|---------------------------|--------------|---|
| Apuntes de la asignatura  | Bibliografía | Libro que contiene toda la documentación necesaria para seguir la asignatura (diapositivas del temario, ejercicios, soluciones y tablas). |
| Ejercicios de Estadística | Bibliografía | Autor: Jesús Juan<br>Editorial: UPM Press   |
| R y R-Studio              | Recursos web | Programa Estadístico Gratuito   |

## 9. Adendas

---

- Adenda a la guía de aprendizaje Enfoque docente. Este curso se ha priorizado la participación activa en clase y la resolución de ejercicios prácticos en grupo. Esta metodología facilita el seguimiento y la comprensión de los contenidos por parte del estudiantado. No obstante, este enfoque implica un ritmo de avance más pausado. Ajuste del temario. Tras el primer mes de clases, se reduce el alcance del programa:

- Se elimina el tratamiento más teórico de la distribución conjunta de varias variables aleatorias.
- En su lugar, se incorporará una revisión aplicada de los modelos de probabilidad más relevantes. Evaluación progresiva.
- Primera Prueba de Evaluación (PE1): se elimina los apartados correspondientes a la distribución conjunta de varias variables y se incluyen los modelos de probabilidad más importantes, con énfasis en su interpretación y aplicación.
- Segunda Prueba de Evaluación (PE2): contenidos de inferencia estadística: estimación, intervalos de confianza y contraste de hipótesis.