

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Informática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

**Ingeniería Logística
(2021 - 2022)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Ingeniería Logística	Código: 139260903
<ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Informática - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-03-21) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: <ul style="list-style-type: none"> Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa - Área/s de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> Estadística e Investigación Operativa - Curso: 4 - Carácter: Optativa - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Español 	

2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: HIPOLITO HERNANDEZ PEREZ
- Grupo: Grupo de Teoría. Grupo de problemas. Los dos grupos de Prácticas y Tutorías
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: HIPOLITO - Apellido: HERNANDEZ PEREZ - Departamento: Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa - Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa

Contacto

- Teléfono 1: **922845245**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **hhperez@ull.es**
- Correo alternativo: **hhperez@ull.edu.es**
- Web: **<http://hhperez.webs.ull.es/>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Última planta, zona de despachos
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Última planta, zona de despachos

Observaciones: El horario y lugar de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Última planta, zona de despachos
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Última planta, zona de despachos

Observaciones: El horario y lugar de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Profesor/a: JUAN JOSE SALAZAR GONZALEZ

- Grupo: **Grupo de Teoría. Grupo de problemas. Los dos grupos de Prácticas y Tutorías**

<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: JUAN JOSE - Apellido: SALAZAR GONZALEZ - Departamento: Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa - Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922318184 - Teléfono 2: - Correo electrónico: jjsalaza@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://jjsalaza.webs.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	93
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	93
<p>Observaciones: Se atienden también tutorías via Skype con "juanjosesalazar" o Hangouts, o via email con "jjsalaza@ull.es".</p>						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	93
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	93
<p>Observaciones: Se atienden también tutorías via Skype con "juanjosesalazar" o Hangouts, o via email con "jjsalaza@ull.es".</p>						
<p>Profesor/a: INMACULADA RODRIGUEZ MARTIN</p>						
<p>- Grupo: Grupo de Teoría. Grupo de problemas. Los dos grupos de Prácticas y Tutorías</p>						

General

- Nombre: **INMACULADA**
- Apellido: **RODRIGUEZ MARTIN**
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área de conocimiento: **Estadística e Investigación Operativa**

Contacto

- Teléfono 1: **922319185**
- Teléfono 2: **922318188**
- Correo electrónico: **irguez@ull.es**
- Correo alternativo: **irguez@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	97
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	97

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	97
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	97

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Personalizable (Optatividad)**
 Perfil profesional: **Ingeniero Técnico en Informática**

5. Competencias

Tecnología Específica / Itinerario: Computación

C41 - Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

Tecnología Específica / Itinerario: Tecnologías de la Información

C52 - Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

C53 - Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.

C55 - Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar y gestionar redes e infraestructuras de comunicaciones en una organización.

C56 - Capacidad para seleccionar, desplegar, integrar y gestionar sistemas de información que satisfagan las necesidades de la organización, con los criterios de coste y calidad identificados.

Competencias Generales

CG9 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

Transversales

T2 - Tener iniciativa y ser resolutivo.

T7 - Capacidad de comunicación efectiva (en expresión y comprensión) oral y escrita, con especial énfasis en la redacción de documentación técnica.

T9 - Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

T11 - Capacidad de trabajar en un contexto internacional.

T13 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

T15 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

T21 - Capacidad para el razonamiento crítico, lógico y matemático.

T23 - Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.

Módulo Formación Personalizable (Optativa)

E13 - Formalizar modelos para diferentes problemas de comunicaciones, abastecimiento, circulación, transporte, logística, etc.

E14 - Conocer técnicas eficientes para resolver los anteriores problemas usando y/o programando el software adecuado.

E15 - Identificar problemas de conectividad, problemas de distribución, problemas logísticos,... en contextos reales con el fin de analizarlos y resolverlos prestando especial atención a los aspectos algorítmicos y computacionales.

E16 - Entender la importancia de enfrentarse a la resolución de problemas relevantes de Ingeniería Informática usando las

potentes herramientas de la Investigación.

E17 - Adquirir conocimientos relevantes para la resolución algorítmica y computacional de problemas de comunicaciones y de distribución y transmisión de la información.

E18 - Capacidad para validar modelos e interpretar resultados.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Tema 1: Problemas Clásicos de Ingeniería Logística

- 1.1 Problemas de asignación 2 y 3 dimensional
- 1.2 Problema de transporte
- 1.3 Problemas de flujo máximo y flujo a coste mínimo

Tema 2: Problemas de logística en transporte

- 2.1 Problema del viajante de comercio
- 2.2 TSP con relaciones de precedencia
- 2.3 TSP con recogidas y entregas de una o varias mercancías
- 2.4 Otras variantes TSP
- 2.5 Problemas de rutas no hamiltonianas
- 2.6 Problemas con varios vehículos
- 2.7 Caso práctico: problemas de logística en Binter Canarias

Tema 3: Otros problemas de logística

- 3.1 Problemas de localización
- 3.2 Problemas de planificación
- 3.3 Problemas de telecomunicaciones
- 3.4 Problemas de cadenas de suministros

Para la parte práctica (laboratorio) usaremos cuadernos en Jupyter (<https://jupyter.org/>), bien via "Google Colaborative" (<https://colab.research.google.com>) usando librerías de software libre como OR-tools o COIN-OR, o bien via la plataforma "tonga" de la Escuela (<https://tonga.etsii.ull.es:9080>) usando librerías comerciales como Gurobi o Cplex. En todo caso, el lenguaje de programación será **Python**, cuyo aprendizaje no es un objetivo directo en esta asignatura sino una herramienta para aprender a modelizar y resolver problemas de logística.

Se ha planificado que cada uno de los tres temas los imparta cada uno de los tres profesores de la asignatura. El profesor Juan José Salazar González el Tema 1, el profesor Hipólito Hernández Pérez el Tema 2 y la profesora Inmaculada Rodríguez Martín el Tema 3. Sin embargo, por razones de organización docente del profesorado de esta y otras asignaturas esta planificación podría cambiar. En tal caso se informará adecuadamente al alumnado.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Lectura de artículos científicos y redacción de trabajo resumen. El alumno elige la temática, el profesor le orienta con bibliografía, y el alumno expone el trabajo antes sus compañeros.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Trabajo en horas presenciales:

Clases Magistrales en grupos grandes (20 horas). Seminarios (3 horas). Resolución de problemas (14 horas). Clases prácticas en laboratorio (10 horas). Expresión oral por parte del alumno (4 horas). Tutorías en grupos reducidos (6 horas). Evaluación (3 horas).

Trabajo personal del alumno:

Estudio autónomo individual o en grupo (40 horas). Preparación de ejercicios e informes a entregar (20 horas). Preparación de exposiciones orales (20 horas). Lecturas recomendadas y otras actividades de biblioteca (10 horas).

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	20,00	0,00	20,0	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [T23], [T21], [T15], [CG9], [C56], [C55], [C53], [C52], [C41]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	24,00	0,00	24,0	[E18], [E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3,00	20,00	23,0	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [T23], [T21], [T13], [T11], [T9], [T7], [CG9], [C53], [C41]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	20,00	20,0	[E17], [E15], [E14], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C55], [C41]

Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T11], [T2], [CG9], [C56], [C55], [C53], [C52], [C41]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[E18], [E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C52], [C41]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C56], [C55], [C53], [C52], [C41]
Estudio autónomo individual o en grupo	0,00	40,00	40,0	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C56], [C55], [C53], [C52], [C41]
Exposición oral por parte del alumno	4,00	0,00	4,0	[E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [C56], [C55], [C53], [C52], [C41]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

J.J. Salazar, "Programación Matemática", Editorial Díaz de Santos, Madrid 2001.

Bibliografía Complementaria

"The Vehicle Routing Problem", Edited by Paolo Toth and Daniele Vigo, SIAM, Philadelphia 2002.

Otros Recursos

Google Colab (para programar en Python).
<https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb>

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

Evaluación Continua.

- La asistencia y participación en las clases presenciales aportará un 10% de la nota de la asignatura.
- Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio mediante codificación de programas (30%) y elaboración de informes de prácticas (10%). En total supondrá el 40% de la nota final.
- La realización de trabajos y su defensa y/o exposición será un 15% de la nota final de la asignatura.
- La realización de controles periódicos (micro-exámenes) aportará un 35% a la calificación final.

Evaluación Alternativa.

El alumno podrá presentarse a las pruebas de convocatoria (examen) donde se evaluarán todas las competencias de la asignatura.

El alumno puede incluso optar por ambas evaluaciones, y en tal caso la nota final de la asignatura será el máximo entre la nota de evaluación continua y la nota del examen.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C56], [C55], [C53], [C52], [C41]	Son los micro-exámenes. Se harán durante el curso (presumiblemente tres). Son de carácter teórico-práctico y cada uno se realiza aproximadamente durante una hora de clase.	35,00 %

Trabajos y proyectos	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C56], [C55], [C53], [C52], [C41]	El alumno elige un tema y el profesor le ayuda con la bibliografía. Luego presenta un trabajo escrito acompañado de una exposición oral. Puede ir acompañado de la codificación de un programa.	15,00 %
Informes memorias de prácticas	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [C41]	A lo largo del curso se plantearán problemas concretos de ingeniería logística que el alumno debe resolver mediante la herramienta informática que se utilizará en el curso. Para alguno o varios de estos problemas se solicitará un <i>informe de la memoria de prácticas</i> que el alumno entregará mediante el Campus Virtual. La actividad de prácticas de laboratorio se evalúa conjuntamente entre este apartado y la <i>valoración de las actividades prácticas en el laboratorio</i> suponiendo un 40% de la nota total.	10,00 %
Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[E18], [E17], [E16], [E15], [E14], [T23], [T21], [T15], [T13], [T11], [T9], [T7], [C41]	A lo largo del curso se plantearán problemas concretos de ingeniería logística que el alumno debe resolver mediante la herramienta informática que se utilizará en el curso. El alumno deberá codificar estos problemas. La entrega se puede realizar mediante una Tarea del Campus Virtual, se plantearán (presumiblemente) 4 de estas tareas y prodrán ser acompañadas de un informe de prácticas (ver apartado <i>informe de memorias de prácticas</i>). La actividad de prácticas de laboratorio se evalúa conjuntamente entre este apartado e <i>informes de memorias de prácticas</i> suponiendo un 40% en total.	30,00 %
Asistencia y participación a las clases presenciales.	[E18], [E15], [E14], [E13], [T23], [T21], [T11], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C41]	Se valora la participación en las clases presenciales (de teoría, problemas, laboratorio y tutorías).	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El alumno será capaz de interpretar, analizar y modelar diferentes problemas de comunicaciones, abastecimiento, transporte, logística, etc.

El alumno será capaz de usar y/o programar un software adecuado para resolver los problemas anteriores.

El alumno será capaz de identificar las ventajas e inconvenientes de usar unos u otros algoritmos en la resolución de problemas de ingeniería logística.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Todas las actividades de un mismo tema las imparte un único profesor, lo que facilita distribuir el temario en semanas. Las clases se imparten los lunes y martes entre 12:30 y 14:20, durante las 15 semanas del primer cuatrimestre. Las 2 clases del lunes y la primera del martes son de teoría-prácticas y en el aula 1.2 de la ETSII. La segunda hora del martes (o del viernes, según el grupo de prácticas al que se pertenezca) será de laboratorio. Esta distribución de tipos de clases en el horario puede sufrir cambios según las necesidades del temario. En todo caso se mantendrá la proporción de 75% de teoría-práctica y de 25% de laboratorio. Se recomienda que el trabajo autónomo del alumno se realice semanalmente de forma proporcional a la docencia presencial.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	4 clases teórico-prácticas	4.00	5.00	9.00
Semana 2:	1	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	1	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	2	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	2	2 clases teórico-prácticas, 1 micro-examen, y 1 de laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	2	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	2	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	2	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 9:	2	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 10:	2	2 clases teórico-prácticas, 1 micro-examen, y 1 de laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	2	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	2	3 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	3	2 clases teórico-prácticas y 1 de laboratorio	3.00	6.00	9.00
Semana 14:	3	2 clases teórico-prácticas y 1 micro-examen	3.00	6.00	9.00
Semana 15:	3	3 clases para exposiciones de trabajos.	3.00	6.00	9.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	3.00	8.00	11.00

	Total	60.00	90.00	150.00
--	-------	-------	-------	--------