



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**143005017 - Sostenibilidad del Transporte Aereo**

### PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo 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.....	5
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	143005017 - Sostenibilidad del Transporte Aereo
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<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 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Antonia Pacios Alvarez	TA 2º edif. A	antonia.pacios@upm.es	Sin horario.
Javier Cubas Cano	TA 2º edif. A	j.cubas@upm.es	Sin horario.
Gustavo Alonso Rodrigo (Coordinador/a)	TA 2º edif. A	gustavo.alonso@upm.es	Sin horario.

\* 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

- Explotación Del Transporte Aéreo

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

- - Conocimientos sobre física del sonido y cámaras de combustión continua. - Conocimientos sobre Aeródromos. - Conocimientos sobre Construcción y Materiales de Construcción. - Conocimiento de Instalaciones de Alumbrado, Calefacción y Climatización.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE7 - Analizar el impacto de la regulación internacional sobre los operadores de Transporte Aéreo

CG5 - Comprender la importancia de los efectos sobre el medio ambiente en el desarrollo de la actividad de diseño a operación de los Sistemas del Transporte Aéreo

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

CT1 - Liderar equipos de trabajo multidisciplinares en análisis de elementos funcionales del Transporte Aéreo.

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA111 - El/la alumno/a conoce los distintos factores que influyen en el confort de los usuarios de las edificaciones y conoce y comprende cómo influyen en el gasto energético global del edificio.

RA114 - El/la alumno/a conoce, comprende, analiza y valora los factores que intervienen en el confort luminoso dentro de las edificaciones y relaciona actividad realizada y niveles de iluminación requeridos.

RA109 - El/la alumno/a conoce, comprende, analiza y valora las formas de aprovechamiento de los factores climáticos en el diseño y construcción de edificios.

RA122 - Conocimiento adecuado del marco regulador internacional del medio ambiente aeronáutico.

RA102 - El/la alumno/a conoce la normativa aplicable en cada caso para la consecución de la sostenibilidad de las distintas fases y operaciones relacionadas con el transporte aéreo.

RA106 - Conocimiento adecuado de los principales impactos ambientales del transporte aéreo de alcance global.

RA123 - Conocimiento adecuado de la aplicación de la legislación medioambiental al transporte aéreo en la Unión Europea.

RA104 - El alumno tiene un conocimiento adecuado de la situación técnica y económica del transporte aéreo mundial y su evolución futura.

RA107 - El/la alumno/a conoce y comprende los aspectos generales relativos al gasto energético y la emisión de gases contaminantes de las edificaciones.

RA119 - El/la alumno/a conoce la normativa en vigor relativa al ahorro energético en las edificaciones, conoce la definición de envolvente del edificio y las condiciones que debe cumplir para responder a la limitación de la demanda energética impuesta por la normativa.

RA105 - Conocimiento adecuado de los principales impactos ambientales locales del transporte aéreo.

RA117 - El/la alumno/a conoce, comprende, analiza y valora distintas medidas de captación y de protección frente a la luz solar para aplicar en las edificaciones.

RA115 - El/la alumno/a conoce y valora distintas medidas de aprovechamiento de la luz natural y conoce y sabe aplicar métodos de cálculo para valorar la contribución de la luz natural en la consecución de los niveles de iluminación requeridos.

RA124 - Comprensión y dominio de los principales métodos tecnológicos de reducción del impacto ambiental.

RA99 - El/la alumno/a conoce y comprende el concepto de sostenibilidad y lo relaciona con los aspectos generales relativos al gasto energético y la emisión de gases contaminantes.

RA101 - El/la alumno/a conoce la terminología específica y es capaz de expresarse adecuadamente por escrito en los aspectos relacionados con la sostenibilidad del transporte aéreo.

RA116 - El/la alumno/a conoce y comprende cómo determinar los niveles de soleamiento en los edificios en función de la latitud y la época del año.

RA118 - El/la alumno/a conoce, comprende y analiza los factores que intervienen en el consumo energético de las edificaciones y conoce y valora distintas estrategias de ahorro.

RA108 - El/la alumno/a conoce y valora los distintos factores de caracterización del clima.

RA112 - El/la alumno/a conoce, comprende, analiza y valora los factores que intervienen en el confort acústico en las edificaciones.

RA125 - Comprensión y dominio de los principales sistemas económicos de reducción de impacto ambiental.

RA127 - Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa.

RA121 - El/la alumno/a conoce y comprende en qué consiste y cómo se realiza la certificación energética de las edificaciones y conoce, comprende y sabe aplicar los métodos reconocidos por la normativa para realizar dicha certificación.

RA120 - El/la alumno/a conoce y comprende cómo valorar la eficiencia energética de las instalaciones de una edificación, conoce los distintos tipos de instalaciones de aprovechamiento de las energías renovables y comprende y valora el aprovechamiento de las mismas en las edificaciones.

RA110 - El/la alumno/a conoce y valora las características de las construcciones bioclimáticas.

RA113 - El/la alumno/a conoce, comprende y sabe utilizar la normativa en vigor referente a la protección frente a protección frente a ruido en las edificaciones y conoce las medidas de mejora del confort acústico.

RA126 - Conocimiento adecuado de los sistemas de gestión de impacto ambiental.

RA100 - El/la alumno/a conoce, comprende y analiza cómo se produce el gasto energético y la contaminación en las distintas fases y operaciones relacionadas con el transporte aéreo.

RA103 - El/la alumno/a tiene capacidad de análisis y síntesis para saber realizar presentaciones orales y escritas y para redactar e interpretar informes referentes a la sostenibilidad del transporte aéreo.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura trata de la aportación del transporte aéreo a los requisitos de sostenibilidad de la sociedad actual, con especial énfasis en lo referente al impacto ambiental de sus actividades.

Por una parte, describe los principales efectos sobre el medio de las actividades de vuelo, tanto en lo referente a impactos locales (principalmente ruido y calidad del aire en la zona aeroportuaria), como a efectos globales, como empleo de materiales no renovables (petróleo, Titanio), uso de espacio aéreo y aportación al fenómeno del cambio climático. Se describen las regulaciones internacionales en aplicación y en estudio sobre estos aspectos, así como las diferentes acciones que el sector del transporte aéreo está aplicando para mitigar los anteriores efectos.

Al mismo tiempo se trata también de informar y concienciar al alumno de la importancia de introducir el concepto de sostenibilidad en el diseño, construcción y mantenimiento de los aeropuertos, atendiendo a todos los elementos de los mismos y actuaciones que en ellos se producen. Se le proporcionan herramientas que permiten la consecución de aeropuertos más sostenibles con un especial énfasis en la reducción del gasto energético y la emisión de gases contaminantes.

Finalmente, se realiza una breve introducción a los Sistemas de Gestión Ambiental existentes y a las experiencias conocidas de su aplicación en el sector aeronáutico.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Tema 1. INTRODUCCIÓN.

1.1. 1.1. Introducción general de la situación técnica y económica del transporte aéreo mundial.

### 2. Tema 2. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.

2.1. 2.1. Efectos locales: el ruido, el deterioro de la calidad de aire global, el uso de suelo y las afecciones sobre el hábitat. 2.2. Efectos globales: el cambio climático y el consumo de materias no renovables

### 3. Tema 3. SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES.

3.1. 3.1. Gasto energético de los edificios. Emisiones contaminantes. 3.2. El clima y el diseño de los edificios. Factores climáticos. Construcción bioclimática

### 4. Tema 4. EL CONFORT EN LAS EDIFICACIONES.

4.1. 4.1. Factores de confort y consumo energético.

4.2. 4.2. Confort acústico. Aislamiento y acondicionamiento acústico. El Documento Básico de Protección Frente al Ruido del Código Técnico. Medidas de mejora del confort acústico.

4.3. 4.3. Confort luminoso. Actividad y niveles de iluminación. Medidas de aprovechamiento de la luz natural

4.4. 4.4. El soleamiento de las edificaciones. Soleamiento en función de la latitud y la época del año. Medidas de captación y medidas de protección frente a la luz solar.

### 5. Tema 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS EDIFICACIONES.

5.1. 5.1. Consumo energético de las edificaciones. Demanda energética y eficiencia de las instalaciones. Estrategias de ahorro

5.2. 5.2. El Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico. Definición de la envolvente del edificio y limitación de la demanda energética

5.3. 5.3. Eficiencia energética de las instalaciones. Instalaciones de aprovechamiento de la energía solar. Otras energías renovables y su aprovechamiento en las edificaciones.

5.4. 5.4. Certificación energética de las edificaciones

### 6. Tema 6. MARCO REGULADOR INTERNACIONAL.

6.1. 6.1. Marco regulador internacional. 6.2. Marco regulador en la Unión Europea y su desarrollo.

### 7. Tema 7. MÉTODOS DE REDUCCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

7.1. 7.1. Principales métodos tecnológicos de reducción de impacto ambiental. 7.2. Métodos económicos de reducción de impacto ambiental

### 8. Tema 8. SISTEMAS DE GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.



8.1. 8.1. Estudio de los sistemas de gestión de impacto ambiental. 8.2. Desarrollo sostenible y responsabilidad social corporativa

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Temas 1 y 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Temas 1 y 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Temas 2 y 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Temas 2 y 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Temas 4 y 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas 4 y 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Temas 4 y 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Temas 5 y 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Temas 5 y 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	<b>Temas 5 y 7</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Temas 3 a 5: presentaciones orales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Temas 3 a 5: presentaciones orales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Temas 1, 2, 6 y 7: caso práctico</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Evaluación caso práctico</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00
14	<b>Temas 3 a 5: presentaciones orales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				<b>Test de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Evaluación caso práctico	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CT4 CG6 CG5 CT1 CE7
15	Test de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE7 CT4 CG5

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

### 7.2. Criterios de evaluación

Existen dos modelos de evaluación, siendo el/la alumno/a el/la que opte por uno u otro a comienzo de curso:

? Evaluación continua

Los conocimientos se evaluarán mediante un examen final ordinario en el que se evaluarán los conocimientos de los temas 1, 2, 6, 7 y 8 (50 % en la nota final) y trabajos individuales o en grupo y presentación oral de los mismos de los temas 3 a 5 (50% en la nota final)

? Evaluación no continua

Los conocimientos se evaluarán mediante un examen final ordinario en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura (100% en la nota final)

En caso de suspenso, el/la alumno/a tendrá la oportunidad de acudir al examen final extraordinario, en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura (100 % en la nota final).

El aprobado se establece en 5.0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
A. BENITO Y E. BENITO. "Descubrir el transporte aéreo y el medio ambiente" AENA, Madrid, 2012.	Bibliografía	
B. DALEY. "Air Transport and the Environment". Ashgate, Aldershot, 2010.	Bibliografía	
IBERIA. "Informe Anual 2011. Responsabilidad Social Corporativa". <a href="http://www.iberia.com">www.iberia.com</a>	Bibliografía	
OACI. "Destination Green. Environmental Report 2013". <a href="http://www.icao.org">www.icao.org</a>	Bibliografía	
T& E. "European Federation for Transport&Environment". <a href="http://www.transportenvironment.org">www.transportenvironment.org</a>	Bibliografía	
"Código Técnico de la Edificación": - Documento Básico de Protección frente a Ruido. - Documento Básico de Ahorro de Energía. - Documento Básico de Salubridad.	Bibliografía	
F.J. NEILA. "Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible". Ed. Munilla-Lería, Madrid, 2004	Bibliografía	
F.J. NEILA GONZÁLEZ Y C. ACHA ROMÁN. "Arquitectura bioclimática y Construcción Sostenible". DAPP Publicaciones Jurídicas, 2009.	Bibliografía	

J. A. TURÉGANO, M.C- VELASCO Y A. MARTÍNEZ. "Arquitectura Bioclimática y Urbanismo sostenible". Prensas Universitarias de Zaragoza, 2009.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
Aulas Informáticas	Equipamiento	En las aulas informáticas los alumnos dispondrán del material necesario, hardware y software, para el desarrollo de las clases.
A. Benito, G. Alonso. Energy efficiency in air transportation. Elsevier. 2018	Bibliografía	