



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

143003044 - Gestión de seguridad operacional

### PLAN DE ESTUDIOS

14IB - Master Universitario En Ingeniería Aeronautica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - 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.....	8
7. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	143003044 - Gestión de seguridad operacional
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	14IB - Master universitario en ingeniería aeronáutica
<b>Centro en el que se imparte</b>	1
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Rosa Maria Arnaldo Valdes (Coordinador/a)		rosamaria.arnaldo@upm.es	- -

\* 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

CE-SN-1 - Aptitud para definir y proyectar los sistemas de navegación y de gestión del tránsito aéreo, y para diseñar el espacio aéreo, las maniobras y las servidumbres aeronáuticas.

CE-SN-6 - Conocimiento adecuado de las distintas Normativas aplicables a la navegación y circulación áreas y capacidad para certificar los Sistemas de Navegación Aérea.

CG10 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Aeronáutico.

CG11 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG12 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG13 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG14 - 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.

CG15 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG4 - Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.

CG5 - Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.

CG6 - Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.

CG7 - Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.

CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios, así como cualquier información y documentación en lengua inglesa.

CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA45 - Identifica el sistema regulador básica en materia de Seguridad Aeroportuaria

RA46 - Identifica el sistema regulador básico en materia de Seguridad Operacional

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se abordan los principios esenciales de la Gestión de la Seguridad Operacional en el ámbito del transporte aéreo. Se aborda el concepto de seguridad operacional y los distintos enfoques para la gestión de la seguridad operacional (reactivos, predictivos, y predictivo), se analizan diferentes modelos causales de accidentes así como métodos para la identificación de amenazas y la evaluación de riesgos de seguridad operacional.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. GESTIÓN Y CULTURA DE SEGURIDAD.

1.1. 1.1. El concepto de seguridad. 1.2. Cultura de organización. 1.3. El estereotipo de la seguridad operacional y el dilema gerencial.

1.2. 1.4. Necesidad de la gestión de la seguridad operacional. 1.5. Estrategias para la gestión de la seguridad operacional

### 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL TRANSPORTE AÉREO.

2.1. 2.1.- OACI. 2.2. Eurocontrol. 2.3. Unión europea. 2.4. EASA.

### 3. SISTEMAS REACTIVOS, PROACTIVOS Y PREDICTIVOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL.

3.1. Enfoques para la gestión de la seguridad operacional: Reactivo, proactivo, predictivo. Sistemas reactivos de recolección y análisis de datos de seguridad operacional:

3.2. Sistemas proactivos de recolección y análisis de datos de seguridad operacional: ASR; Encuestas y auditorias de seguridad operacional.

3.3. Sistemas predictivos de recolección y análisis de datos de seguridad operacional: FDA, FOQA, MOQA. Registradores de voz y datos en el transporte Aéreo

### 4. MODELOS CAUSALES DE ACCIDENTES E INCIDENCIAS DE SEGURIDAD.

4.1. 4.1. Causalidad de los accidentes. 4.2. El accidente de organización Modelo de Reason. 4.3. Las personas, el contexto y la seguridad operacional ? El modelo Shell. 4.4. Errores y violaciones.

### 5. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD, DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y REQUISITOS DE SEGURIDAD, Y GARANTÍA DE LOS NIVELES DE SEGURIDAD.

5.1. 5.1. Metodología de análisis de riesgos. 5.2. FHA, PSSA, SSA.

### 6. INGENIERÍA DE SEGURIDAD EN SISTEMAS COMPLEJOS (SAFETY GUIDE DESIGN)

6.1. 6.1. Peligros y riesgos: Identificación, comprensión, análisis y documentación de los peligros. 6.2. Probabilidad de los riesgos de seguridad operacional. 6.3. Gravedad de los riesgos de seguridad operacional.

6.2. .4. Tolerabilidad de los riesgos de seguridad operacional. 6.5. Control/mitigación de los riesgos de seguridad operacional. 6.6. Requisitos de gestión de la seguridad operacional. 6.7 Evaluación y gestión de los riesgos de seguridad operacional.

### 7. PROGRAMA ESTATAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL.

7.1. 7.1 Objetivo y contenido. 7.2. Componentes y elementos de un SSP. 7.3. El marco para SSP de la OACI.

7.4. Elaboración de un SSP. 7.5. Implantación del SSP. 7.6. Función del SSP en apoyo de la implantación del SMS.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>GESTIÓN Y CULTURA DE SEGURIDAD.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>GESTIÓN Y CULTURA DE SEGURIDAD.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>GESTIÓN Y CULTURA DE SEGURIDAD.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
3	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL TRANSPORTE AÉREO.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL TRANSPORTE AÉREO.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN EN SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL TRANSPORTE AÉREO.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
5	<b>SISTEMAS REACTIVOS, PROACTIVOS Y PREDICTIVOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>SISTEMAS REACTIVOS, PROACTIVOS Y PREDICTIVOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>SISTEMAS REACTIVOS, PROACTIVOS Y PREDICTIVOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
7	<b>MODELOS CAUSALES DE ACCIDENTES E INCIDENCIAS DE SEGURIDAD..</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>MODELOS CAUSALES DE ACCIDENTES E INCIDENCIAS DE SEGURIDAD.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>MODELOS CAUSALES DE ACCIDENTES E INCIDENCIAS DE SEGURIDAD.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
9	<b>MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD, DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y REQUISITOS DE SEGURIDAD, Y GARANTÍA DE LOS NIVELES DE SEGURIDAD..</b> Duración: 02:00			



	LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD, DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y REQUISITOS DE SEGURIDAD, Y GARANTÍA DE LOS NIVELES DE SEGURIDAD.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD, DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y REQUISITOS DE SEGURIDAD, Y GARANTÍA DE LOS NIVELES DE SEGURIDAD.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
11	<b>INGENIERÍA DE SEGURIDAD EN SISTEMAS COMPLEJOS (SAFETY GUIDE DESIGN)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>INGENIERÍA DE SEGURIDAD EN SISTEMAS COMPLEJOS (SAFETY GUIDE DESIGN).</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>INGENIERÍA DE SEGURIDAD EN SISTEMAS COMPLEJOS (SAFETY GUIDE DESIGN)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
13	<b>PROGRAMA ESTATAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>PROGRAMA ESTATAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>PROGRAMA ESTATAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
15	<b>Revisión de conceptos generales</b> Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Presentación de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	
4	Presentación de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CT1 CE-SN-1 CE-SN-6 CG5 CT3 CT2 CG4 CG7 CG10 CG14
6	Presentación de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG14 CT1 CE-SN-1 CE-SN-6 CG5 CT3 CT2 CG4 CG7
8	Presentación de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG14 CT1 CE-SN-1 CE-SN-6 CG5 CT3 CT2 CG4 CG7
10	Presentación de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG14 CT1 CE-SN-1 CE-SN-6 CG5 CT3 CT2

							CG4 CG7
12	Presentación de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG14 CT1 CE-SN-1 CE-SN-6 CG5 CT3 CT2 CG4 CG7
14	Presentación de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	5 / 10	

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG14 CT1 CE-SN-1 CE-SN-6 CG10 CG5 CT3 CT2 CG4 CG7

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Los conocimientos se evaluarán mediante (véase también la tabla anterior)

? un examen final ordinario en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura, con una valoración entre el 30% y el 40% de la nota final

? Trabajo individual y en grupo. La valoración de los trabajos tendrá un peso entre el 10% y el 30% de la nota

? Presentación oral de los trabajos realizados. La valoración de los trabajos tendrá un peso entre el 20% y el 30% de la nota final

En caso de suspenso el/la alumno/a tendrá la oportunidad de acudir al examen final extraordinario de Julio, en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura, con la misma ponderación que para el caso del examen ordinario.

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

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Anexo 19 OACI	Bibliografía	
Manual de Gestión de Seguridad Operacional de la OACI	Bibliografía	
Ley de Seguridad Aérea	Bibliografía	
SAM. Safety System Assessment Methodology. Eurocontrol.	Bibliografía	
Rasmussen, Jens. "Risk Management in a Dynamic Society: A Modelling Problem." Safety Science 27, no. 2/3 (1997): 183-213.	Bibliografía	

Flin, R Mearns, K O'Connor, P & Bryden, R 2000, 'Measuring safety Climate: identifying the common features?', Safety Science, vol. 34, pp. 177-192.	Bibliografía	
Flin, R O'Connor, P, Crichton, M 2008, Safety at the Sharp-End ? A guide to non-technical skills, Ashgate, Farnham.	Bibliografía	
Hale, A 2009, 'Why safety performance indicators?', Safety Science, vol. 47, pp. 479-480.	Bibliografía	
Hollnagel, E Paries, J Woods, DD Wreathall, J 2011, Resilience Bibliografía	Bibliografía	
Engineering in Practice ? A guidebook, Ashgate, Farnham.	Bibliografía	
Hollnagel, E 2004, Barriers and Accident Prevention, Ashgate, Farnham.	Bibliografía	
Hopkins, A 2009, 'Thinking about process safety indicators?', Safety Science, vol. 47, pp. 460-465.	Bibliografía	
International Civil Aviation Organization 2002, Line Operations	Bibliografía	
Safety Audit (?LOSA?), ICAO, Doc 9803, AN/761.	Bibliografía	
International Civil Aviation Organization 2009, Safety Management	Bibliografía	
Manual (2nd Ed.), International Civil Aviation Authority, Quebec.	Bibliografía	

Leveson, NG 1995, 'Safety as a system property?', Communications of the ACM, vol. 38, no. 11 pp. 146	Bibliografía	
Leveson, N 2004, 'A new accident model for engineering safer systems?', Safety Science, vol. 42, pp. 237-270.	Bibliografía	
Nieva, VF & Sorra, J 2003, 'Safety culture assessment: a tool for improving patient safety in healthcare organizations?', Quality and Safety in Health Care, vol. 12, no. ii, pp. 17-23.	Bibliografía	
Rasmussen, J 1997, 'Risk Management in a Dynamic Society: a Modelling Problem?', Safety Science, vol. 27, pp. 183-213.	Bibliografía	
Reason, J 1997, Managing the Risks of Organizational Accidents, Ashgate, Farnham.	Bibliografía	
Reason, J 1990, Human Error, Ashgate, Farnham.	Bibliografía	
Reason, J 2002, The Human Contribution ? Unsafe	Bibliografía	