



OACI

Doc 10057

Manual sobre la instrucción y evaluación basadas en la competencia de los especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad del tránsito aéreo

Primera edición, 2017



Aprobado por la Secretaría General y publicado bajo su responsabilidad

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL



| OACI

Doc 10057

Manual sobre la instrucción y evaluación basadas en la competencia de los especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad del tránsito aéreo

Primera edición, 2017

Aprobado por la Secretaria General y publicado bajo su responsabilidad

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Publicado por separado en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso,
por la ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
999 Robert-Bourassa Boulevard, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

La información sobre pedidos y una lista completa de los agentes
de ventas y libreros pueden obtenerse en el sitio web de la OACI: www.icao.int

**Doc 10057, *Manual sobre la instrucción y evaluación basadas en la competencia
de los especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad del tránsito aéreo***

Número de pedido: 10057
ISBN 978-92-9258-250-0

© OACI 2017

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción de ninguna parte de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni su transmisión, de ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización previa y por escrito de la Organización de Aviación Civil Internacional.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Preámbulo	(vii)
Glosario	(ix)
Siglas	(xi)
Publicaciones	(xiii)
Capítulo 1. Introducción	1-1
1.1 Finalidad	1-1
1.2 Contexto	1-1
1.3 Fases de instrucción de los ATSEP	1-3
1.4 Instancias de instrucción de los ATSEP	1-4
1.5 Certificados de competencia	1-4
Capítulo 2. Elaboración de un programa de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los ATSEP	2-1
2.1 Introducción	2-1
2.2 Pasos para elaborar una instrucción y una evaluación basadas en la competencia para los ATSEP	2-1
2.3 Evaluación	2-5
2.4 Guía de pruebas	2-7
Capítulo 3. Fase de instrucción inicial	3-1
3.1 Introducción	3-1
3.2 Módulo de instrucción básica	3-1
3.3 Módulos de instrucción de cualificación	3-2
Capítulo 4. Fase de instrucción en la unidad	4-1
4.1 Introducción	4-1
4.2 Plan de instrucción	4-1
4.3 Plan de evaluación	4-2
4.4 Módulos de instrucción en la unidad	4-2
Capítulo 5. Instrucción de seguimiento	5-1
5.1 Introducción	5-1
5.2 Instrucción de repaso	5-1
5.3 Adiestramiento en procedimientos de emergencia	5-2
5.4 Instrucción de conversión	5-3
Capítulo 6. Instrucción de desarrollo	6-1

Apéndice A.	Elaboración de una instrucción y una evaluación basadas en la competencia para los ATSEP: ejemplos	Ap A-1
Apéndice B.	Objetivos de instrucción recomendados para la instrucción inicial.....	Ap B-1
Apéndice C.	Taxonomía de los objetivos de instrucción	Ap C-1
Apéndice D.	Hipótesis de instrucción de desarrollo	Ap D-1

PREÁMBULO

Las iniciativas sobre la nueva generación de profesionales de la aviación (NGAP) se pusieron en práctica para ayudar a asegurar la disponibilidad de una cantidad suficiente de profesionales de la aviación cualificados y competentes para las actividades de operación, gestión y mantenimiento del futuro sistema de transporte aéreo internacional. En mayo de 2009, se creó el equipo especial sobre NGAP, que tuvo un papel preponderante en el apoyo a la labor de preparación del Simposio sobre NGAP, celebrado en la OACI del 1 al 4 de marzo de 2010. Entre los resultados del Simposio sobre NGAP, cabe mencionar:

- a) la necesidad de marcos normativos que faciliten y apoyen el uso de tecnologías modernas de instrucción y aprendizaje (instrucción basada en la competencia, instrucción basada en datos comprobados y mayor uso de simulaciones) y que no constituyan un obstáculo para las mejores prácticas de la industria; y
- b) la necesidad de definir competencias para todas las actividades de la aviación que afecten la seguridad operacional con el fin de facilitar, mediante el uso de normas y prácticas de evaluación convenientes a nivel internacional, la libre rotación de profesionales.

La actuación eficaz del sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) depende de que sus profesionales sean competentes y estén cualificados. El sistema de ATM se está transformando en un sistema colaborativo e integrado a nivel mundial. Los especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo (ATSEP) que participan en la instalación, la operación y el mantenimiento del sistema de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM) deben poseer una comprensión común de la actuación que se espera de ellos donde sea que se desempeñen con el fin de apoyar un sistema interoperable a nivel mundial y lograr una capacidad óptima dentro de límites de seguridad operacional aceptables. Esta comprensión común resulta esencial si se consideran el aumento del tránsito y la complejidad e interconexión crecientes de los sistemas en cuestión. A medida que evolucionan las interfaces de controlador a piloto y de sistema a sistema, los ATSEP que instalan, operan y gestionan el sistema CNS/ATM deben contar con competencias y prácticas comunes para asegurarse de que las operaciones sean ininterrumpidas.

En febrero de 2015, se incorporaron procedimientos para la implantación de una instrucción y una evaluación basadas en la competencia para los ATSEP en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Instrucción* (PANS-TRG, Doc 9868). Estos procedimientos brindan a los Estados, proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y proveedores de instrucción material de orientación para estructurar su método de instrucción y evaluación de los ATSEP. Asimismo, ofrecen un marco flexible que pueden adaptar las partes interesadas a su contexto y sus requisitos operacionales locales.

Algunas de las disposiciones ya incluidas en los PANS-TRG son genéricas y se aplican a todas las funciones de la aviación, incluido el personal de la ATM. El presente manual tiene por finalidad brindar orientación adicional a las disposiciones de los PANS-TRG y prestar apoyo a las partes interesadas para la implantación fructífera de la instrucción y la evaluación basadas en la competencia para los ATSEP.

Las observaciones respecto del manual deberán dirigirse a la siguiente dirección:

Secretario General
Organización de Aviación Civil Internacional
999 Robert-Bourassa Boulevard
Montréal, Québec Canada H3C 5H7

GLOSARIO

DEFINICIONES

Competencia. Combinación de habilidades, conocimientos y actitudes necesarios para llevar a cabo una tarea con el nivel prescrito.

Criterios de actuación. Declaraciones sencillas de evaluación sobre el resultado requerido del elemento de competencia y descripción de los criterios utilizados para determinar si se ha alcanzado el nivel de actuación requerido.

Elemento de competencia. Acción que constituye una tarea con un evento inicial y un evento final que definen claramente sus límites y que tiene un resultado observable.

Instrucción aprobada. Instrucción que se lleva a cabo en el marco de un plan de estudios y una supervisión especiales que fueron aprobados por un Estado contratante.

Instrucción y evaluación basadas en la competencia. Instrucción y evaluación que se caracterizan por estar orientadas a la actuación, hacer hincapié en las normas de actuación y su medición y diseñar la instrucción conforme a las normas de actuación especificadas.

Guía de evaluación (pruebas) Guía que ofrece información detallada (por ejemplo, tolerancias) consistente en pruebas que puede utilizar un instructor o un evaluador para determinar si un candidato cumple los requisitos de la norma de competencia.

Unidad de competencia. Función discreta que consta de cierta cantidad de elementos de competencia.

SIGLAS

Se emplean las siguientes siglas en este documento:

ACC	centro de control de área
ADS-B	vigilancia dependiente automática—radiodifusión
ADS-C	vigilancia dependiente automática—contrato
AIP	publicación de información aeronáutica
ANS	servicios de navegación aérea
ANSP	proveedor de servicios de navegación aérea
ATC	control de tránsito aéreo
ATCO	controlador de tránsito de aéreo
ATM	gestión del tránsito aéreo
ATS	servicios de tránsito aéreo
ATSEP	especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad del tránsito aéreo
CNS	comunicaciones, navegación, vigilancia
COM	comunicaciones
DF	goniómetro
DME	equipo radiotelemétrico
EMI	interferencia electromagnética
FAT	ensayo de aceptación de fábrica
FIR	región de información de vuelo
GBAS	sistema de aumentación basado en tierra
GNSS	sistema mundial de navegación por satélite
GPS	sistema mundial de determinación de la posición
HHI	interacción ser humano-ser humano
HMI	interacción ser humano-máquina
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
ILS	sistema de aterrizaje por instrumentos
IMS	sistema de gestión integrado
LR	registro y notificaciones
LRM	módulo reemplazable elemental
MLS	sistema de aterrizaje por microondas
MSSR	radar secundario de vigilancia de monoimpulso
NAVAID	ayuda para la navegación aérea
NDB	radiofaro no direccional
OJT	formación en el puesto de trabajo
PO	operación de la posición
QMS	sistema de gestión de la calidad
RF	radiofrecuencia
RR	transferencia y restablecimiento
S/E	sistema/equipo
SAT	prueba de recepción in situ
SMC	supervisión y control del sistema
SMS	sistema de gestión de la seguridad operacional
SS	tareas de SMC específicas del emplazamiento
SSR	radar secundario de vigilancia
TFI	inspector técnico en vuelo

(xii)

TRM	gestión de recursos de equipo
UAC	centro de control de área superior
UHF	frecuencia ultraalta
VHF	muy alta frecuencia
VOR	radiofaro omnidireccional VHF

PUBLICACIONES

(a las que se hace referencia en este manual)

Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

Anexo 1 — *Licencias al personal*

Anexo 3 — *Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional*

Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*

Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo*

Anexo 14 — *Aeródromos*

Anexo 19 — *Gestión de la seguridad operacional*

Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS)

Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM) (Doc 4444)

Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Instrucción (PANS-TRG) (Doc 9868)

Manuales

Manual de vigilancia aeronáutica (Doc 9924)

Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) (Doc 9849)

Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683)

Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación (Doc 8071)

Manual de navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613)

Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc 9859)

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

1.1 FINALIDAD

1.1.1 El presente manual brinda orientación a los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y a las organizaciones de instrucción para la elaboración de programas de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los especialistas en sistemas electrónicos para la seguridad operacional del tránsito aéreo (ATSEP).

1.1.2 En este capítulo se presentan los conceptos que fundamentan el desarrollo de los programas de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los ATSEP.

1.2 CONTEXTO

1.2.1 Entorno normativo

1.2.1.1 Los ATSEP son especialistas de competencia acreditada en la instalación, la operación y/o el mantenimiento de un sistema de comunicaciones, navegación, vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM). Incumbe al ANSP definir el alcance de las actividades de los ATSEP [véanse los *Procedimientos para Servicios de Navegación Aérea — Instrucción* (PANS-TRG, Doc 9868)].

1.2.1.2 Los ATSEP desempeñan una función importante en la operación segura de los sistemas CNS/ATM. Todos aquellos que participan en la elaboración de programas de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los ATSEP deben tener una comprensión cabal del entorno normativo en el que trabajan.

1.2.1.3 Los programas de instrucción de los ATSEP deben estar vinculados claramente con las actividades de los ATSEP teniendo en cuenta los sistemas de gestión de la seguridad operacional y aseguramiento de la calidad del ANSP, así como toda preocupación respecto de la seguridad de la aviación.

1.2.1.4 Los requisitos relativos a la edad, los conocimientos, la experiencia, las habilidades y la actitud de los ATSEP pueden definirse en virtud de normas reglamentarias nacionales.

1.2.2 Alcance de las actividades de los ATSEP

1.2.2.1 Los ATSEP pueden realizar tareas en muy diversos equipos y sistemas CNS/ATM que requieren una amplia gama de competencias y conocimientos especializados, así como conocimientos y habilidades en electrónica, informática y redes. Además, los ATSEP pueden desempeñarse en funciones que abarcan de técnico a ingeniero de alto nivel.

1.2.2.2 La Figura 1-1 ilustra el posible alcance de las actividades de los ATSEP utilizando como base el ciclo de vida de ingeniería desde la concepción del sistema hasta su diseño, operación y, por último, el retiro del servicio.

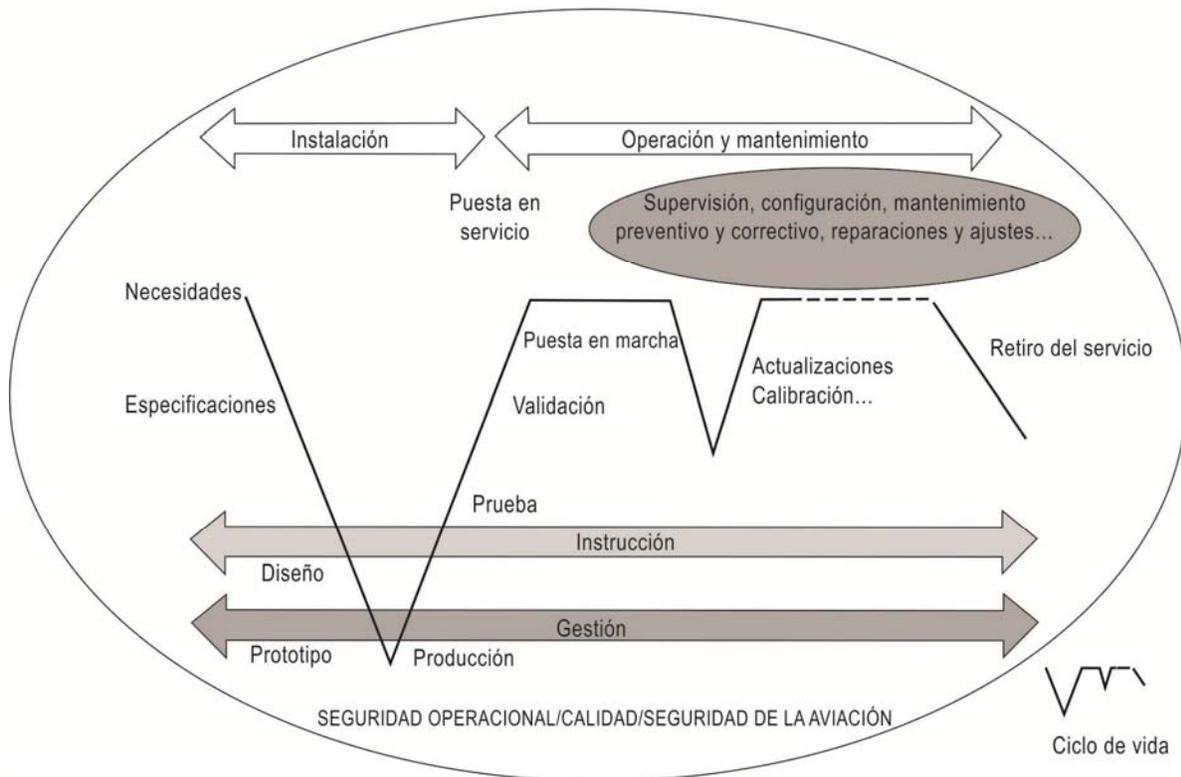


Figura 1-1. Alcance de las actividades de los ATSEP

1.2.2.3 El ANSP es responsable de determinar el alcance de las actividades de sus ATSEP seleccionando las actividades dentro del ciclo que se ilustra en la Figura 1-1:

- Alcance de las actividades operacionales.** Supervisión, vigilancia, control y notificación en tiempo real de servicios técnicos, con el apoyo de sistemas y/o equipos electrónicos para CNS/ATM.
- Alcance de las actividades de mantenimiento.** Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y/o modificación y actualizaciones de los sistemas y/o equipos electrónicos de apoyo para CNS/ATM.
- Alcance de las actividades de instalación.** Gestión, especificación, concepción, validación, integración, prueba y aceptación de proyectos, evaluación de seguridad operacional, calibración, certificación, optimización y actualización de sistemas y/o equipos electrónicos de apoyo para CNS/ATM, actividades de ingeniería.

1.2.2.4 Además de las actividades técnicas, se pueden añadir otras relacionadas con la gestión, la enseñanza o la evaluación, la gestión de la seguridad operacional, la gestión de la seguridad de la aviación (por ejemplo, redes) y la gestión de la calidad.

1.2.2.5 El grado de responsabilidad que se asigna a los ATSEP varía según el Estado y los ANSP. En todos los casos, los ATSEP deben poseer competencia comprobada para trabajar en sistemas o equipos CNS/ATM, de modo de garantizar la seguridad operacional y la calidad a través de un proceso documentado.

1.2.2.6 Una vez que un ANSP determina el alcance de las actividades de los ATSEP, puede crear descripciones de puestos de ATSEP en que se detallen las tareas comprendidas.

1.2.2.7 Con la incorporación de tecnologías, métodos de mantenimiento y procesos de diseño nuevos, los Estados y los ANSP deben revisar periódicamente el alcance de las actividades de los ATSEP para asegurarse de que estos mantengan las competencias apropiadas para sus actividades actuales y con miras a actividades futuras. Los programas de instrucción deben centrarse en las actividades específicas asignadas a los ATSEP de un ANSP.

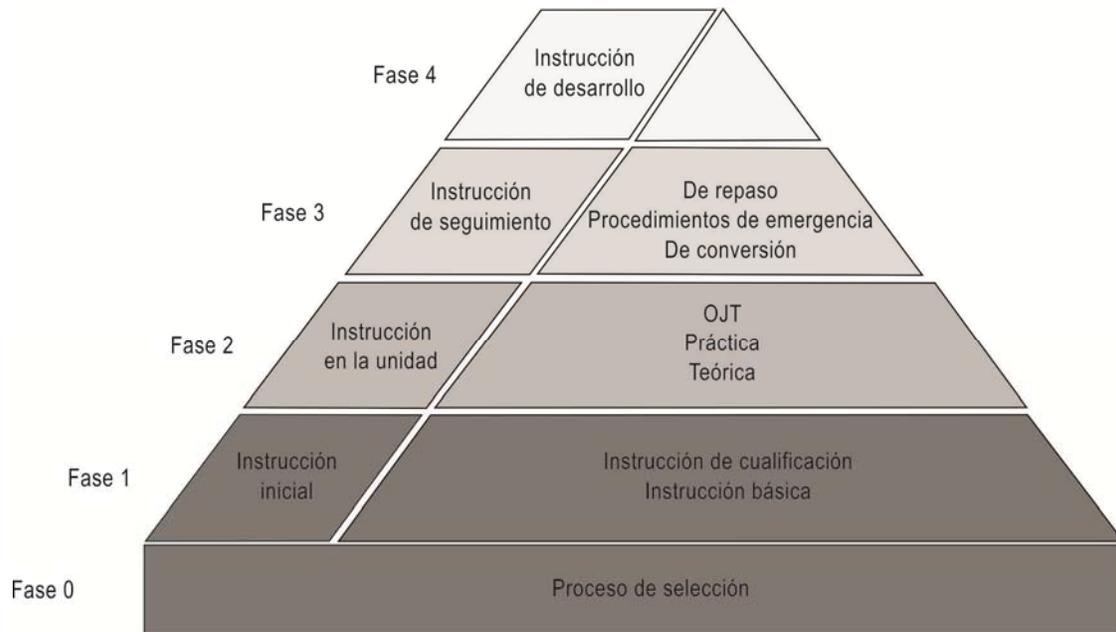


Figura 1-2. Fases de instrucción de los ATSEP

1.3 FASES DE INSTRUCCIÓN DE LOS ATSEP

1.3.1 Para asegurar la normalización a nivel mundial, se recomienda que la instrucción de los ATSEP se organice según las fases que se ilustran en la Figura 1-2:

a) **Fase 0: Selección**

El proceso de selección no es una fase de instrucción. Sin embargo, el ANSP seleccionará candidatos en consonancia con los perfiles y actividades de sus ATSEP.

b) **Fase 1: Instrucción inicial**

La instrucción inicial está diseñada para proporcionar conocimientos y habilidades fundamentales y se imparte en dos etapas: instrucción básica, aplicable a todos los ATSEP, e instrucción de cualificación, específica según el perfil de los ATSEP.

c) **Fase 2: Instrucción en la unidad**

Tras completar satisfactoriamente la fase de instrucción inicial, los ATSEP reciben instrucción en la unidad. Esta fase está orientada a las actividades que llevará a cabo un ATSEP en un entorno concreto. La instrucción en la unidad aborda aspectos teóricos y prácticos desde perspectivas específicas de equipos y/o emplazamientos. Incluye la formación en el puesto de trabajo (OJT). En esta fase se desarrollan y evalúan las competencias de los ATSEP.

d) **Fase 3: Instrucción de seguimiento**

La fase de instrucción de seguimiento está diseñada para mantener las competencias y prepararse para actualizaciones y/o modificaciones de los sistemas. Incluye la instrucción de repaso, el adiestramiento en procedimientos de emergencia y la instrucción de conversión.

e) **Fase 4: Instrucción de desarrollo**

Esta fase está centrada en el desarrollo de competencias adicionales requeridas a raíz de un cambio o una evolución del perfil de un ATSEP.

1.3.2 El marco de competencia de los ATSEP figura en el PANS-TRG.

1.4 INSTANCIAS DE INSTRUCCIÓN DE LOS ATSEP

1.4.1 Los ATSEP recibirán instrucción en diferentes momentos de su carrera. Normalmente, los ATSEP avanzan desde la fase de selección hasta la finalización de la fase de instrucción en la unidad. Con el fin de mantener la competencia, pasarán por la fase de instrucción de seguimiento. Además, un ATSEP requerirá capacitación cuando:

- a) Se produzca un cambio en un sistema en el que ya está trabajando el ATSEP. Esto se trata en la instrucción de seguimiento (véase el Capítulo 5).
- b) El ATSEP cambia de esfera (por ejemplo, de navegación a vigilancia). Esto se trata en la capacitación inicial o la capacitación en la unidad (véanse los Capítulos 3 y 4).
- c) Un cambio en las actividades y las competencias conexas (por ejemplo, el cambio de operaciones de mantenimiento a implantación de sistemas) se aborda en la capacitación de desarrollo (véase el Capítulo 6).
- d) Cualquier sistema adicional que deba operar un ATSEP se trata en la instrucción en la unidad (véase el Capítulo 4).

1.4.2 La secuencia de la instrucción de los ATSEP se ilustra en la Figura 1-3.

1.5 CERTIFICADOS DE COMPETENCIA

1.5.1 Los certificados de competencia adoptan diversas formas, a saber:

- a) una licencia expedida por una autoridad;
- b) un certificado expedido por un ANSP u organización/academia de instrucción; y/o
- d) un diploma/título académico expedido por una institución educativa acreditada.

1.5.2 Es posible que los certificados de competencia tengan una validez predeterminada. Los ANSP deben recopilar y conservar pruebas de que sus ATSEP son competentes para llevar a cabo las actividades que les fueron asignadas.

Capítulo 2

ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN BASADAS EN LA COMPETENCIA PARA LOS ATSEP

2.1 INTRODUCCIÓN

2.1.1 En los PANS-TRG se describen procedimientos para el diseño de un programa de instrucción y evaluación basadas en la competencia, incluidos programas para los ATSEP. Este capítulo se basa en esos procedimientos y brinda orientación a los ANSP y a las organizaciones de instrucción respecto de los pasos a seguir para elaborar un programa de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los ATSEP.

2.1.2 En el Apéndice A se ofrecen ejemplos detallados de estos pasos correspondientes a dos ANSP ficticios.

2.2 PASOS PARA ELABORAR UNA INSTRUCCIÓN Y UNA EVALUACIÓN BASADAS EN LA COMPETENCIA PARA LOS ATSEP

2.2.1 En este capítulo se describen cuatro pasos para la elaboración de un programa de instrucción y evaluación basadas en la competencia para los ATSEP.

- a) Paso 1 – Definir perfiles y actividades dentro del alcance predeterminado de los ATSEP del ANSP y crear la descripción de los puestos;
- b) Paso 2 – Asociar los módulos de instrucción inicial con el objetivo del puesto del ATSEP identificado en la descripción del puesto;
- c) Paso 3 – Asociar unidades de competencia, elementos de competencia y criterios de actuación con las tareas del ATSEP; y
- d) Paso 4 – Elaborar planes de instrucción y evaluación para la instrucción en la unidad.

Se reconoce que se deben desarrollar planes de instrucción y evaluación para todas las fases de la instrucción. No obstante, el Paso 4 se centra específicamente en la instrucción en la unidad.

2.2.2 ***Paso 1 — Definir perfiles y actividades dentro del alcance predeterminado de los ATSEP del ANSP y crear la descripción de los puestos***

2.2.2.1 Al finalizar este paso, el ANSP debería haber agrupado las actividades según el perfil de los ATSEP de manera tal que se adapten a las necesidades y el entorno del ANSP. En el Capítulo 1 se describe a alto nivel la manera en que un ANSP puede identificar el alcance de las actividades operacionales, de mantenimiento e instalación de sus ATSEP y el modo en que esto da lugar a la creación de perfiles de los ATSEP específicos del ANSP y las descripciones correspondientes de los puestos. El resultado del Paso 1 puede utilizarse para numerosas funciones de recursos humanos, incluidas la instrucción y la evaluación basadas en la competencia.

2.2.2.2 Los ANSP pueden agrupar las actividades de los ATSEP determinando las actividades que llevan a cabo los ATSEP dentro de la organización, el personal que no es ATSEP dentro de la organización y los ATSEP fuera de la organización. La composición de estos grupos definirá efectivamente el alcance de las actividades de los ATSEP dentro de un ANSP.

2.2.2.3 Estas actividades pueden surgir de manuales de operaciones, manuales de equipos y/o documentación de los fabricantes, si están disponibles. En caso de que estos no estén disponibles, el ANSP debe aprovechar la oportunidad que brinda la implantación de la instrucción y la evaluación basadas en la competencia para los ATSEP para elaborar o publicar estos documentos. Es posible que los ANSP de tamaño reducido tengan un solo perfil de ATSEP, mientras que los grandes pueden definir varios perfiles de ATSEP. Estos perfiles de ATSEP sirven de base a las descripciones de puestos de los ATSEP.

2.2.2.4 Las actividades de los ATSEP se pueden agrupar, en general, en instalación, operación y mantenimiento. Los grupos de actividades se pueden ampliar o combinar según el entorno local del ANSP.

2.2.2.5 El proceso de selección y todas las fases de la instrucción se basan en los perfiles de los ATSEP específicos del ANSP. Los perfiles de los ATSEP son documentos dinámicos: se deben ajustar continuamente para que satisfagan con eficacia las necesidades organizacionales de un ANSP. Estas actualizaciones pueden dar lugar a cambios a los criterios de selección y al plan de instrucción y evaluación.

2.2.3 **Paso 2 — Asociar los módulos de instrucción inicial con el objetivo del puesto del ATSEP identificado en la descripción del puesto**

2.2.3.1 La instrucción inicial tiene por finalidad proporcionar los conocimientos y habilidades fundamentales que necesitarán los ATSEP para alcanzar el objetivo del puesto de acuerdo con la descripción del puesto elaborada por el ANSP en el Paso 1. Al completar el paso 2, los ANSP u organizaciones de instrucción habrán identificado los módulos de instrucción de la fase de instrucción inicial correspondiente al objetivo del puesto de los ATSEP.

2.2.3.2 La instrucción inicial consta de una instrucción básica y una instrucción de cualificación. En el Apéndice B del presente manual se detallan los módulos de instrucción básica y de cualificación recomendados. Un ANSP o una organización de instrucción debe utilizar como punto de partida el objetivo del puesto e identificar los módulos de instrucción del Apéndice B pertinentes. Los conocimientos y habilidades adquiridos en los módulos de instrucción inicial deben guardar una clara relación con las tareas que realizarán los ATSEP y las competencias que necesitarán demostrar en el puesto.

2.2.3.3 En esta etapa, la evaluación normalmente se lleva a cabo mediante herramientas de evaluación tales como preguntas de opción múltiple, exámenes escritos/orales y exámenes prácticos. En esta etapa, la guía de pruebas utilizada para la evaluación de competencias no sería necesaria, ya que las competencias se demuestran generalmente durante la fase de instrucción en la unidad.

2.2.4 **Paso 3 - Asociar unidades de competencia, elementos de competencia y criterios de actuación con las tareas del ATSEP**

2.2.4.1 Una vez completado este paso, los ANSP y las organizaciones de instrucción habrán identificado y adaptado la unidad de competencia, los elementos de competencia y los criterios de actuación pertinentes requeridos para que los ATSEP puedan llevar a cabo sus tareas. Con todos estos elementos, los ANSP tendrán un panorama claro de las tareas que deben realizar sus ATSEP y de las competencias que deben demostrar en el entorno operacional.

2.2.4.2 Los ANSP y las organizaciones de instrucción pueden consultar el marco de competencia de los ATSEP de la OACI en los PANS-TRG, que deberían utilizar como referencia para este paso. Se debe adaptar el marco de competencia de la OACI a las tareas de los ATSEP identificadas por el ANSP. Estas competencias están estructuradas en unidades de competencia, elementos de competencia y criterios de actuación. Véase el Apéndice A, que contiene ejemplos pormenorizados.

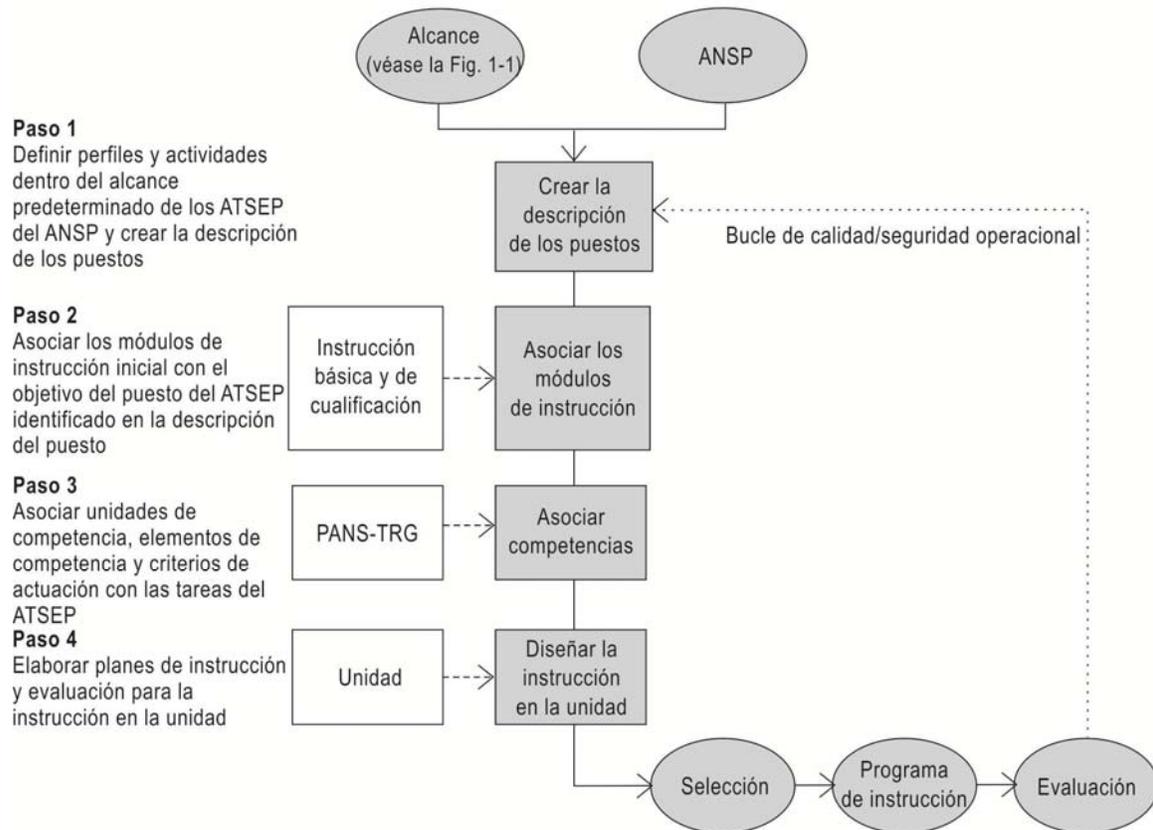


Figura 2-1. Proceso para diseñar una instrucción basada en la competencia para los ATSEP

2.2.5 **Paso 4 — Elaborar planes de instrucción y evaluación para la instrucción en la unidad**

2.2.5.1 Al finalizar este paso, los ANSP y las organizaciones de instrucción habrán elaborado un plan de instrucción basado en las tareas y un plan de evaluación basado en los criterios de actuación identificados anteriormente. Esta fase combina la instrucción específica sobre el sistema o equipo y normalmente incluye la formación en el emplazamiento y en el puesto de trabajo. En la instrucción en la unidad, los alumnos deben demostrar la realización satisfactoria de las tareas, incluidos:

- a) el conocimiento del entorno local y los procedimientos pertinentes;
- b) habilidades prácticas relacionadas con el entorno, el sistema y el equipo locales; y
- c) las competencias identificadas como necesarias para el perfil de ATSEP de la unidad.

2.2.5.2 Se debe elaborar un plan de instrucción y evaluación en la unidad para cada descripción de puesto de ATSEP.

2.2.5.3 El plan de instrucción es un documento utilizado para estructurar, elaborar e impartir instrucción. El propósito del plan de instrucción consiste en pormenorizar lo siguiente:

- a) composición y estructura del curso de instrucción en la unidad;

- b) programa de estudios;
- c) módulos, eventos de instrucción y su secuencia; y
- d) cronograma de cursos.

2.2.5.4 Los diseñadores de la instrucción utilizarán el plan de instrucción para elaborar los materiales de instrucción y evaluación.

2.2.5.5 Cuando la duración o la complejidad de la instrucción en la unidad sea tal que tenga sentido, desde el punto de vista pedagógico, verificar que el alumno esté alcanzando la competencia a un ritmo aceptable, el curso puede dividirse en hitos. Los hitos son elementos básicos cohesivos del aprendizaje que se organizan en una secuencia lógica que avanza generalmente de lo simple a lo complejo. Cada hito se compone de instrucción y evaluaciones y se basa en el anterior; por lo tanto, un alumno debería terminar satisfactoriamente la instrucción y la evaluación del primer hito antes de proceder al siguiente.

2.2.5.6 Una vez completada la instrucción en la unidad de manera satisfactoria, los participantes habrán alcanzado la norma de competencia final. Habrán completado con éxito todas las instrucciones y evaluaciones requeridas que se consideren necesarias para demostrar las competencias y cumplir los criterios de actuación descritos en el marco de competencias de los ATSEP.

2.2.5.7 Si la instrucción en la unidad está dividida en hitos, será necesario definir una norma de competencia provisional para cada hito. Para las evaluaciones prácticas, eso se puede lograr:

- a) modificando las condiciones y/o normas de logro; e
- b) indicando el grado de logro esperado para cada criterio de actuación.

2.2.5.8 Se alcanza una norma de competencia provisional cuando se completan satisfactoriamente todas las evaluaciones necesarias correspondientes a ese hito.

2.2.5.9 En la instrucción en la unidad, se deben establecer en el plan de instrucción los objetivos de instrucción pertinentes a las actividades que los ATSEP realizarán en el sistema o equipo de la unidad operacional. En caso de actividades idénticas, se puede reutilizar el plan de instrucción para distintos ATSEP. Cuando un ANSP tiene una descripción genérica de los puestos de los ATSEP, los planes de instrucción también se vuelven genéricos, pero pueden adaptarse teniendo en cuenta los requisitos previos de conocimientos, habilidades, competencias y experiencia.

2.2.5.10 Los materiales de instrucción incluyen cronograma de cursos, notas de instrucción, estudios de casos, ejercicios, sesiones informativas, presentaciones, videoclips, etc. Las organizaciones de instrucción suelen tener sus propias prácticas para este proceso de elaboración.

2.2.5.11 El plan de evaluación tiene por finalidad detallar la manera en que se determinará la competencia durante la instrucción en la unidad sobre la base de los criterios de actuación. El plan apoya los principios de evaluación en un entorno basado en la competencia. El plan de evaluación detalla:

- a) la norma de competencia final asociada con el hito final;
- b) la norma de competencia provisional asociada con cada hito (si procede);
- c) la lista de evaluaciones (por ejemplo, cuestionario, demostración en examen práctico, exámenes escritos u orales, prueba en el puesto, prueba en simulador) que se requieren para cada uno de los hitos definidos;

- d) el momento en que deben efectuarse estas evaluaciones;
- e) las calificaciones de aprobación de las evaluaciones, los exámenes y los cuestionarios orales y escritos;
- f) la cantidad de observaciones necesarias, según la norma de competencia provisional y final, para evaluar la actuación; y
- g) las herramientas utilizadas para recopilar pruebas durante la evaluación práctica.

2.2.5.12 Se supone que la organización cuenta con un manual de instrucción y procedimientos en que se describen los procedimientos administrativos relativos a:

- a) el personal que puede efectuar evaluaciones y sus cualificaciones;
- b) las funciones y responsabilidades del personal durante la realización de las evaluaciones;
- c) los procedimientos de evaluación (preparación, realización y etapa posterior a la evaluación);
- d) las condiciones en las que se lleva a cabo la evaluación;
- e) el mantenimiento de registros; y
- f) las medidas que se han de tomar cuando un alumno no cumple los requisitos de la evaluación.

2.3 EVALUACIÓN

2.3.1 En la Tabla 2-1 se describen los principios que deberían impulsar las evaluaciones basadas en la competencia.

Tabla 2-1. Principios de las evaluaciones basadas en la competencia

Criterios claros para evaluar la competencia	Se establecen utilizando el marco de competencia de los ATSEP de la OACI, adaptado para satisfacer los requisitos locales como se detalla en los PANS-TRG, Segunda edición, Capítulo 3, Apéndice 2.
Aplicación integrada de las competencias	Esto requiere que el alumno que recibe la instrucción y/o evaluación demuestre la interacción continua entre cada una de las competencias. La evaluación que determina si el alumno ha alcanzado la competencia requerida solo puede llevarse a cabo una vez que se demuestran todas las competencias requeridas de manera integrada.
Pruebas válidas y fiables	Las directrices documentadas sobre la actuación que se ha de observar y las condiciones en las que esta se debe observar permiten que distintos evaluadores obtengan el mismo resultado en la evaluación.
Observaciones múltiples	Se deben efectuar observaciones múltiples para determinar si un alumno ha alcanzado la norma de competencia final o provisional.

2.3.2 La evaluación forma parte del proceso de instrucción basada en la competencia. Para los ATSEP, las evaluaciones proporcionan incentivos y motivación y confirman que se han alcanzado el aprendizaje y la competencia. Desde el punto de vista del instructor, la evaluación demuestra si se han cumplido los objetivos de la instrucción. La actuación durante las evaluaciones también indica si los métodos de instrucción utilizados son efectivos o se deben perfeccionar. Las evaluaciones tienen como única finalidad medir si el candidato a ATSEP ha alcanzado los objetivos de la instrucción y las competencias pertinentes.

2.3.3 Siempre se debe informar a los ATSEP de la manera en que serán evaluados. Esa información debe incluir las condiciones en que se desarrollará la evaluación, el desempeño que se espera de los ATSEP y las normas de logro que se deben cumplir. Los ANSP y/o las autoridades deben contar con procesos para abordar las evaluaciones reprobadas. Se debe informar a los ATSEP del resultado de sus evaluaciones, y los instructores deben indicar la manera de corregir una respuesta equivocada o una actuación práctica no satisfactoria.

2.3.4 El plan de evaluación debe describir el proceso y las herramientas que se emplearán para evaluar la actuación de un ATSEP con respecto a los criterios de actuación. Estas pruebas son necesarias para demostrar que el ATSEP ha alcanzado las competencias requeridas y también para hacer aportes respecto de la manera de mejorar el proceso. A fin de documentar este proceso, pueden resultar útiles herramientas tales como informes periódicos de instrucción o listas de verificación sobre logros en materia de actuación y competencias.

2.3.5 Una vez que un ATSEP ha demostrado la actuación requerida, es necesario que mantenga ese nivel de actuación y por lo tanto, mantenga la competencia. La instrucción de seguimiento es un mecanismo para garantizar que se mantienen las competencias, por lo que se requiere un plan de instrucción de seguimiento. El plan dependerá de numerosos factores, por ejemplo, exposición a la actividad, avances técnicos, nuevos procedimientos o cambios de perfil. El Capítulo 5 contiene más información sobre la instrucción de seguimiento.

2.3.6 Como parte de un sistema de seguridad operacional y/o gestión de la calidad, se requiere un proceso para establecer parámetros, mantener y mejorar la eficiencia y la calidad de la instrucción. Es preciso implantar un sistema de retroacción continua que recopile datos de los alumnos, instructores, asesores, ANSP y organizaciones. En el sistema de retroacción se pueden emplear diferentes métodos (por ejemplo, retroacción por escrito, retroacción con moderación) y tecnologías (por ejemplo, manuscrita, electrónica). Toda retroacción debe estar documentada y ser trazable.

2.3.7 Los objetivos de la capacitación deben indicar las condiciones en las que se evaluará la actuación del ATSEP y la norma de logro que se debe alcanzar. Para la instrucción básica y de cualificación, solo debe alcanzarse la norma de logro de los objetivos de la instrucción. En la instrucción en la unidad, los alumnos no solo deben alcanzar la norma de logro, sino también las normas de competencia asociadas a la descripción de su puesto.

2.3.8 El proveedor de instrucción puede emplear una variedad de métodos de evaluación. Se debe seleccionar cada método de evaluación según el objetivo de la instrucción, la competencia a alcanzar y sus efectos en la seguridad operacional y/o la calidad. Los métodos de evaluación podrían ser:

- a) cuestionario de opción única y/o múltiple;
- b) examen escrito y/u oral;
- c) examen práctico (demostración);
- d) prueba en el puesto; y
- e) prueba en simulador.

2.3.9 Las evaluaciones deben tener en cuenta el nivel de taxonomía relacionado con el objetivo de la instrucción. Los niveles de taxonomía se describen en el Apéndice C.

2.3.10 Siempre que sea posible, los Estados o los proveedores de servicios de navegación aérea deberán elaborar un repositorio de preguntas de examen o, al menos, una lista exhaustiva por escrito, en la que figuren todas las preguntas y los ejercicios sobre actuación. Dada la rápida evolución de la tecnología y los sistemas, se deben mantener actualizados esos ejercicios sobre actuación y preguntas para asegurar la vigencia de los conocimientos y habilidades de los ATSEP.

2.4 GUÍA DE PRUEBAS

Una guía de pruebas ofrece ejemplos prácticos de lo que se puede observar para criterios de competencia y actuación dados en condiciones determinadas. La guía de pruebas también contiene los criterios para la evaluación conforme a la norma de competencia provisional o final. Permite asegurar que los instructores y evaluadores interpreten los criterios de actuación de manera consistente y que se recopilen pruebas válidas y fiables.

El Apéndice A contiene un ejemplo de guía de pruebas.

2.4.1 Lista de verificación de competencias

Se emplea una lista de verificación de competencias para registrar pruebas de observaciones múltiples en diferentes hitos durante la instrucción. Se debe recopilar una cantidad suficiente de listas de verificación para asegurarse de que el alumno demuestra un desempeño coherente e integrado de las competencias.

2.4.2 Formulario de evaluación

En el formulario de evaluación se detallan las competencias y condiciones para la evaluación de la actuación. El resultado de la evaluación realizada es *competente* o *no competente*.

Capítulo 3

FASE DE INSTRUCCIÓN INICIAL

3.1 INTRODUCCIÓN

3.1.1 El propósito de este capítulo consiste en describir los módulos que se consideran necesarios para la instrucción inicial. La instrucción inicial está diseñada para proporcionar conocimientos y habilidades fundamentales y se imparte en dos etapas: instrucción básica, aplicable a todos los ATSEP, e instrucción de cualificación, específica según el perfil de los ATSEP descrito en los Capítulos 1 y 2.

3.1.2 Durante esta fase, los ATSEP adquieren los conocimientos y las habilidades necesarios para recibir posteriormente la instrucción en la unidad. Se pueden mejorar los materiales de instrucción inicial incluyendo ejemplos ilustrativos de situaciones de la vida real y utilizando los sistemas y equipos disponibles. Se pueden agregar objetivos de instrucción según sea necesario.

3.1.3 En la sección 3.2 se describen los componentes del módulo de instrucción básica y, en la sección 3.3, los de los módulos de instrucción de cualificación. Los objetivos de instrucción propuestos para estos módulos figuran en el Apéndice B.

3.2 MÓDULO DE INSTRUCCIÓN BÁSICA

3.2.1 Todos los ATSEP deben completar la instrucción básica de manera satisfactoria. Al final de la instrucción básica, los alumnos deben haber adquirido conocimientos generales sobre:

- a) organizaciones y normas de ámbito internacional y nacional;
- b) servicios de tránsito aéreo, normas del espacio aéreo, sistemas de información aeronáutica, meteorología y altimetría;
- c) conceptos CNS/ATM; y
- d) factores humanos.

3.2.2 La organización de instrucción debe asegurarse de que los ATSEP cumplan todos los objetivos de instrucción básica de manera satisfactoria antes de proceder a los módulos de instrucción de cualificación. Cada objetivo de instrucción debe estar asociado a una condición y una norma de logro. Una condición es todo elemento que pueda cualificar la actuación en el entorno local. La norma de logro se relaciona con el nivel de taxonomía identificado para el objetivo de instrucción. Véase el Apéndice C.

Organizaciones y normas de ámbito internacional y nacional

3.2.3 Las operaciones de los sistemas CNS/ATM están reglamentadas por organizaciones internacionales que proporcionan las reglas y las normas necesarias para velar por la seguridad del funcionamiento y de la interoperabilidad

de los servicios ANS a nivel internacional. Entre esas organizaciones, cabe destacar a la OACI, la Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC), la Agencia Europea de Seguridad Aérea (AESA) y el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). El logro y el mantenimiento de la seguridad operacional y la eficiencia en las operaciones de navegación aérea dependen de la normalización de las prácticas operacionales para servicios internacionales. El plan de estudios debe ofrecer un panorama general sobre la reglamentación aeronáutica adoptada por la OACI y aplicada en las operaciones internacionales de los ANS.

Servicios de tránsito aéreo, normas del espacio aéreo y meteorología

3.2.4 Los sistemas CNS/ATM son esenciales para la prestación segura, fiable y eficiente de servicios de tránsito aéreo. Los ATSEP llevan a cabo tareas esenciales, relativas a los sistemas o los equipos CNS/ATM, que repercuten en los usuarios. Para que los ATSEP puedan entender plenamente el efecto de su trabajo en esos sistemas, deben poseer sólidos conocimientos sobre el entorno operacional de la ATM. La interrupción del funcionamiento de esos sistemas y sus consecuencias adversas en los usuarios (los pilotos y los controladores de tránsito aéreo) podrían dar lugar a situaciones de riesgo o provocar retrasos excesivos en las operaciones de las líneas aéreas.

Conceptos CNS/ATM

3.2.5 Las actividades principales de los ATSEP consisten en mantener, modificar, reparar y desarrollar sistemas CNS/ATM y velar por su plena operatividad y seguridad. La interrupción del funcionamiento de los sistemas y su incidencia directa en los usuarios (los pilotos y los controladores de tránsito aéreo) puede dar lugar a situaciones de riesgo o provocar demoras excesivas en las operaciones de las líneas aéreas. El programa de estudios ofrece un panorama general de esos conceptos, incluida la distribución de energía.

Factores humanos

3.2.6 Las fallas de la actuación humana son las causas más frecuentes de accidentes. Si se conoce y comprende mejor la función de los factores humanos en la labor de los ATSEP se podría disminuir la tasa de accidentes. En el presente módulo se brinda a los ATSEP una introducción a los conceptos fundamentales relativos a factores humanos en los ANS.

3.3 MÓDULOS DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN

3.3.1 Tras completar satisfactoriamente la instrucción básica, los ATSEP deberán recibir la instrucción de cualificación correspondiente al perfil de ATSEP de un ANSP dado.

3.3.2 Al finalizar los módulos de cualificación, los ATSEP deben ser capaces de explicar la finalidad de cada sistema, cada pieza de equipo y sus especificaciones técnicas. También deben ser capaces de explicar el efecto y las repercusiones en el servicio de la operación de esos sistemas o equipos.

3.3.3 Los objetivos de instrucción para los módulos de cualificación que se enumeran a continuación se describen en el Apéndice B. Cada objetivo de instrucción debe estar asociado a una condición y una norma de logro. Los objetivos de instrucción deben incluir en sus condiciones, según proceda, un entorno de laboratorio, la exposición a equipos específicos y el acceso a los materiales de instrucción, documentación de referencia, equipo de ensayo y herramientas apropiados.

3.3.4 La organización de instrucción debe asegurarse de que los ATSEP cumplan todos los objetivos de instrucción de manera satisfactoria de conformidad con la norma de logro y las normas y los procedimientos aprobados.

3.3.5 Por último, los ATSEP deben conocer las repercusiones de su labor en los usuarios y en el sistema de comunicaciones general de los ANS.

Módulo de comunicaciones

3.3.6 Los sistemas de comunicaciones permiten retransmitir información esencial para el funcionamiento seguro y adecuado de los ANS. Los sistemas de comunicaciones no solo abarcan radiotransmisores y radiorreceptores, sino también protocolos de comunicaciones, redes, varios tipos de medios de transmisión, registradores y diversos sistemas de seguridad operacional.

Módulo de navegación

3.3.7 Los sistemas de radionavegación permiten retransmitir información esencial para el funcionamiento seguro y adecuado de los ANS. Los sistemas de radionavegación pueden emplazarse en un aeropuerto, en sus alrededores, muy lejos del aeropuerto o pueden ser sistemas basados en satélites.

Módulo de vigilancia

3.3.8 Un sistema de vigilancia aeronáutica proporciona al ATM o a los usuarios de a bordo información de posición de la aeronave y otro tipo de información esencial a fin de asistirlos para que las operaciones sean seguras y ordenadas. Los sistemas de vigilancia pueden emplazarse en un aeropuerto, en sus alrededores, o muy lejos del aeropuerto.

3.3.8.1 Los ATSEP deberían cumplir la norma de competencia por la cual todas las actividades de mantenimiento, calibración y certificación deberán realizarse de conformidad con las normas y los procedimientos aprobados.

Módulo de automatización/procesamiento de datos

3.3.9 Los sistemas de automatización/procesamiento de datos permiten retransmitir información esencial para el funcionamiento seguro y ordenado de los ANS. La automatización/procesamiento de datos se basa en la utilización de varias plataformas de componentes físicos y de un sistema de soporte lógico operativo. La adecuada configuración de esos componentes físicos y del sistema de soporte lógico es fundamental para que los ANS sean seguros y ordenados. Los sistemas de automatización/procesamiento de datos pueden situarse en el centro de control de área (ACC), en el aeropuerto o sus alrededores o bien lejos del ACC o del aeropuerto.

Módulo de supervisión y control del sistema (SMC)

3.3.10 La implantación de sistemas y equipos CNS/ATM dio lugar a nuevas formas de brindar SMC. La mayoría de los ANSP han centralizado las funciones de SMC en una zona geográfica, normalmente la región de información de vuelo (FIR) o la zona de responsabilidad. Numerosos ACC/UAC disponen de una sala o un puesto de SMC, que desempeñan los ATSEP con cualificación SMC. En otros casos, las salas o los puestos de SMC para sistemas y equipos de CNS están centralizados. También pueden coexistir ambas opciones. Los ATSEP con cualificación SMC se encargan del funcionamiento diario (por lo general, 24 horas al día y 7 días a la semana) de todos los sistemas y equipos operacionales pertenecientes a su zona de responsabilidad. Los ATSEP con cualificación SMC aseguran una respuesta rápida en caso de mal funcionamiento o falla, mediante un diagnóstico del problema, la activación de los procedimientos de reserva y el comienzo de la reparación. Los ATSEP con cualificación SMC ofician de coordinadores entre el supervisor de los controladores de tránsito aéreo (ATCO) y el ATSEP operacional de CNS/ATM dentro de la

zona de responsabilidad. El ATSEP con cualificación SMC también actúa de coordinador entre los responsables de distintas zonas.

3.3.10.1 La instrucción del ATSEP con cualificación SMC debe hacer hincapié en el requisito de comunicarse apropiadamente con todas las partes interesadas pertinentes, tales como el supervisor de ATCO, las unidades de salvamento, las unidades militares y otros. Por lo tanto, la instrucción debe abordar las habilidades en gestión de recursos de equipo (TRM), interacción ser humano-máquina (HMI) e interacción ser humano-ser humano (HHI).

3.3.10.2 Se pueden clasificar las actividades de los ATSEP con cualificación SMC en una lista genérica. Para completar cada una de estas actividades, los ANSP deben describir los procedimientos del emplazamiento, identificar las actividades de cada una de las zonas de responsabilidad y numerarlas. Se deben emplear las siguientes convenciones de nomenclatura para clasificar las actividades de SMC:

- a) LR – registro y notificaciones;
- b) MC – supervisión y control;
- c) RR – transferencia y restablecimiento;
- d) PI – aislamiento del problema y restablecimiento del servicio;
- e) PO – operación de la posición; y
- f) SS – tareas de SMC específicas del emplazamiento.

Obsérvese que, sobre la base del Paso 1 identificado en el Capítulo 2, no es preciso que el mismo ATSEP con cualificación SMC, o incluso otro ATSEP con esa cualificación, se ocupe de todas las actividades clasificadas.

3.3.10.3 El programa cualificación SMC se desarrollará, implantará e impartirá sobre la base de las actividades identificadas por el ANSP. Los alumnos deberán realizar actividades SMC conforme a los procedimientos aprobados y aplicar los conceptos relativos a la TRM, HMI y HHI.

3.3.10.4 Los objetivos de formación relacionados con el módulo de cualificación SMC deben incluir en sus condiciones la exposición a equipos de SMC específicos equivalentes al entorno SMC, o representativos de ese entorno, así como documentación y herramientas de referencia. Como alternativa, podrían utilizarse simulaciones o hipótesis que permitan lograr el objetivo sin necesidad de utilizar el equipo operacional. Además, el logro de los objetivos de instrucción debe alcanzarse en situaciones específicas relacionadas con una FIR o un ACC. Este módulo debe incluir ejercicios sobre normas y procedimientos aplicados y prácticas operacionales.

Módulo de infraestructura

3.3.11 Los equipos y sistemas de infraestructura desempeñan un papel esencial en el funcionamiento de los sistemas CNS/ATM y permiten que los ANS funcionen de forma segura y ordenada. La integridad y fiabilidad de los sistemas CNS/ATM dependen de la calidad, disponibilidad, capacidad y fiabilidad de las fuentes, el equipo y los sistemas de alimentación eléctrica.

3.3.11.1 Los ATSEP deben comprender las repercusiones de su labor en los usuarios y en el sistema general de fuentes de energía CNS/ATM.

3.3.11.2 Los objetivos de instrucción relativos al módulo de cualificación sobre infraestructura deben incluir en sus condiciones que se logre la actuación en un entorno de laboratorio provisto de equipos de fuentes de energía específicos, así como documentación de referencia y equipos y herramientas de prueba adecuados y pertinentes.

Módulo de ingeniería

3.3.12 La mayoría de los Estados cuentan con requisitos reglamentarios para que la especificación, la investigación, el diseño, el desarrollo, la prueba, la validación y la instalación de los sistemas y equipos CNS/ATM corra a cargo de ATSEP calificados. Por lo general, los ANSP crean un grupo de ATSEP especializados para que lleven a cabo actividades de ingeniería e instalación referentes a todos los sistemas y equipos CNS/ATM.

3.3.12.1 El módulo de ingeniería se elaborará, implantará e impartirá conforme al perfil y las actividades de los ATSEP requeridos por el ANSP. Los alumnos deberán llevar a cabo sus tareas de acuerdo con las normas y los procedimientos locales y/o nacionales establecidos.

Capítulo 4

FASE DE INSTRUCCIÓN EN LA UNIDAD

4.1 INTRODUCCIÓN

4.1.1 El presente capítulo tiene por finalidad brindar orientación adicional respecto del Paso 4 descrito en el Capítulo 2 sobre la elaboración de planes de instrucción y evaluación para la instrucción en la unidad.

4.1.2 Tras completar satisfactoriamente la fase de instrucción inicial, los ATSEP reciben instrucción en la unidad. Esta fase está orientada a las actividades que llevará a cabo y las competencias que pondrá en práctica un ATSEP en un entorno técnico y operacional concreto, definido en el Paso 3 del Capítulo 2.

4.1.3 La instrucción en la unidad aborda aspectos teóricos y prácticos específicos del equipo y el emplazamiento de una unidad de operaciones. La instrucción en la unidad incluye la formación en el puesto de trabajo (OJT). En esta fase se desarrollan y evalúan las competencias de los ATSEP.

4.2 PLAN DE INSTRUCCIÓN

4.2.1 En principio, el plan de instrucción correspondiente a la instrucción en la unidad se puede organizar en tres módulos:

- a) entorno técnico y operacional;
- b) sistemas/equipos; y
- c) OJT.

4.2.2 El contenido de la instrucción debería abordar:

- a) la funcionalidad de los sistemas/equipos;
- b) las repercusiones reales y potenciales de las acciones que realiza el ATSEP en los sistemas/equipos; y
- c) las repercusiones de los sistemas/equipos en el entorno operacional.

4.2.3 La instrucción en la unidad se basa en los conocimientos teóricos y las habilidades aprendidos durante la fase de instrucción inicial. Además, los objetivos de formación en las esferas de factores humanos y trabajo en equipo también deben considerarse pertinentes en la instrucción en la unidad.

4.2.4 El nivel de instrucción debe ser apropiado para el perfil del ATSEP, pero normalmente no excederá el reemplazo del módulo reemplazable elemental (LRM) o de los tableros de circuito electrónico del sistema y del equipo. Normalmente, la instrucción en la unidad no debe abarcar la reparación de LRM ni tarjetas. Si es necesario, la instrucción sobre reparaciones debe llevarse a cabo fuera del alcance de la instrucción en la unidad.

4.2.5 La instrucción en la unidad se puede dictar en un centro especializado de instrucción, en la fábrica, *in situ* o una combinación de todos ellos. Sin embargo, la OJT debe llevarse a cabo *in situ* en el entorno operacional.

4.2.6 A diferencia de la instrucción inicial, no se proporcionan objetivos detallados de instrucción para la fase de instrucción en la unidad, ya que esta instrucción es específica de un puesto de ATSEP, un sistema o un equipo de un ANSP determinado. Por lo tanto, solo se pueden proporcionar objetivos de instrucción generalizados.

4.2.7 Antes de que los nuevos sistemas estén plenamente operativos, se debe disponer de una cantidad suficiente de ATSEP para mantener los sistemas y, por lo tanto, estos debe haber completado la instrucción correspondiente en la unidad. Los ATSEP inicialmente cualificados para comenzar la operación deben participar en el ensayo de aceptación de fábrica (FAT) y/o en la prueba de recepción *in situ* (SAT) antes de recibir un curso de instrucción del fabricante.

4.3 PLAN DE EVALUACIÓN

Durante la instrucción en la unidad se desarrollan las competencias de un perfil de ATSEP identificadas en el Paso 3 del Capítulo 2. El plan de evaluación de la fase de instrucción en la unidad debe describir el proceso y las herramientas específicos que se emplearán para determinar el modo en que se compara la actuación de un ATSEP con el plan de instrucción y las competencias identificadas en el perfil del ATSEP. Se recopilan pruebas mediante una variedad de métodos y herramientas de evaluación para documentar los avances del ATSEP hacia el logro de la competencia. El plan de evaluación de la instrucción en la unidad debe cumplir los principios esbozados en la Tabla 2-1 del Capítulo 2. (Véase el Apéndice A, que contiene un ejemplo de guía de pruebas).

4.4 MÓDULOS DE INSTRUCCIÓN EN LA UNIDAD

Módulo de entorno técnico y operacional

4.4.1 Los candidatos a ATSEP deben poseer un conocimiento detallado del entorno técnico y operacional que puede influir directamente en los ANS, tales como instalaciones, procedimientos de mantenimiento y políticas de calidad, seguridad operacional y seguridad de la aviación. Al final de este módulo, y de acuerdo con el perfil del ATSEP, el alumno será capaz de:

- a) describir el entorno de infraestructura y el sistema y equipo que se utilizan en los ANS;
- b) aplicar reglas de circulación (por ejemplo, acceso a refugios, certificados de conducción, salas técnicas, normas de seguridad de la aviación);
- c) identificar las instalaciones (fuentes de energía, aire acondicionado, etc.);
- d) utilizar el vocabulario adecuado para la comunicación con otros servicios; y
- e) aplicar reglas de seguridad operacional y procedimientos de mantenimiento.

4.4.2 Para los ATSEP que cuentan con experiencia previa en el entorno operacional, la instrucción en la unidad solo debe abordar los ámbitos en los que se haya identificado una deficiencia.

Módulo de sistema/equipo

4.4.3 Los alumnos deben estar familiarizados con el sistema o equipo específico de la unidad, en particular, con los principios de diseño, los diferentes componentes físicos y soportes lógicos y sus interacciones y funcionalidad.

4.4.3.1 Este módulo se basa en lo aprendido durante la instrucción de cualificación y es específico para el tipo de equipo en el cual trabajarán los ATSEP.

4.4.3.2 Al final de este módulo, y de acuerdo con el perfil del ATSEP, el alumno será capaz de:

- a) identificar y explicar detalladamente los componentes del sistema;
- b) describir los protocolos usados y el flujo de datos;
- c) explicar la funcionalidad y la actuación del sistema;
- d) explicar el significado de los parámetros y los mensajes de error;
- e) explicar la funcionalidad y el funcionamiento de la HMI y la SMC; y
- f) realizar la acción apropiada en las actividades de instalación, mantenimiento u operación.

Módulo de formación en el puesto de trabajo

4.4.4 Este módulo tiene por finalidad desarrollar, consolidar y evaluar las competencias, los conocimientos y las habilidades adquiridos en el entorno operacional y en el sistema/equipo específico requeridos para la habilitación.

4.4.4.1 Durante la OJT, el alumno realizará las actividades del puesto en el entorno operacional (por ejemplo, operaciones, supervisión, ejercicios de solución de problemas, sustitución, instalaciones, pruebas de módulos defectuosos, calibración). El alumno también aplicará los procedimientos de instalación, mantenimiento y/u operación específicos de la medición, realización de pruebas y reinicialización del sistema o del equipo a fin de certificar que este cumple las normas.

4.4.4.2 En este módulo se incluyen varios ejercicios prácticos en sistemas y/o equipos, con objeto de que el alumno trabaje con equipos en funcionamiento, bajo la supervisión de un ATSEP experimentado o un instructor.

4.4.4.3 Al final de este módulo, y de acuerdo con las tareas del ATSEP, el alumno será capaz de:

- a) seguir los procesos logísticos y aplicar los procedimientos de seguridad operacional (el acceso a la estación, las fuentes de energía, el aire acondicionado, las reglas de seguridad operacional, etc.);
- b) utilizar el sistema o el equipo y llevar a cabo las funciones de control y supervisión necesarias (medición periódica, puesta en marcha o reinicialización, configuración, etc.), incluidos la HMI y la SMC;
- c) efectuar todas las pruebas, diagnósticos y verificaciones incorporados en el sistema o el equipo que estén disponibles;
- d) solucionar los problemas del sistema/equipo en el entorno operativo mediante:
 - 1) el análisis de los avisos, los errores, las alarmas o los mensajes o indicaciones de falla;

- 2) la identificación de las áreas problemáticas y la unidad o el LRM defectuoso;
- 3) la sustitución de las unidades o LRM;
- 4) la calibración o reconfiguración del sistema, si procede;
- 5) el restablecimiento del modo operacional del sistema o del equipo; y
- 6) la realización de actividades de instalación.

4.4.4.4 Tras completar satisfactoriamente la instrucción en la unidad y la evaluación de la competencia, los ATSEP obtendrán la certificación y/o una habilitación de la competencia (estado de competencia acreditada).

Capítulo 5

INSTRUCCIÓN DE SEGUIMIENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

5.1.1 En el presente capítulo se ofrecen orientaciones a los Estados y los ANSP para la preparación y la puesta en marcha de programas de instrucción de seguimiento destinada a los ATSEP. El objetivo de la instrucción de seguimiento es asegurar que los ATSEP mantengan actualizada la competencia en el plano operacional.

5.1.2 El mantenimiento de la competencia de los ATSEP es parte de un sistema de gestión integrado (IMS) vigente en cada ANSP. El IMS está compuesto por un sistema de gestión de la calidad (QMS) y un sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) con un proceso de análisis y mitigación de riesgos. Este último proceso tiene en cuenta todos los cambios (considerables o no) realizados por el ANSP. Por lo tanto, resulta fundamental, desde el punto de vista del IMS, reunir pruebas sobre el mantenimiento de la competencia de los ATSEP, para lo cual se deben cumplir los principios identificados en la Tabla 2-1 del Capítulo 2.

5.1.3 Existen tres tipos de instrucción de seguimiento:

- a) instrucción de repaso, que revisa o refuerza las competencias existentes;
- b) adiestramiento en procedimientos de emergencia, que incluye instrucción para situaciones inusuales; e
- c) instrucción de conversión (cambios en el sistema/equipo, actualización y/o cambios en los procedimientos).

5.2 INSTRUCCIÓN DE REPASO

5.2.1 La instrucción de repaso está diseñada para revisar o reforzar las competencias que ya poseen los ATSEP. Debe ser específica del emplazamiento, llevarse a cabo periódicamente y estar relacionada con la habilitación y/o certificación del ATSEP. Debe abarcar los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas que pueden adquirirse mediante simulaciones o ejercicios prácticos.

5.2.2 La instrucción de repaso puede estar diseñada de varias formas. Puede ser una instrucción específica del sistema, basada en el dominio o basada en funciones. Por ejemplo:

- a) Los ATSEP facultados para una sola habilitación/certificación deberán participar en sesiones de instrucción de repaso específicas para esa habilitación/certificación.
- b) Los ATSEP habilitados/certificados para varios sistemas o equipos de la misma unidad podrán participar en una instrucción de repaso específica para cada sistema o equipo o seguir un curso de formación general que abarque todos los sistemas y equipos pertinentes.
- c) Si bien en el caso de los ATSEP habilitados/certificados para múltiples sistemas (por ejemplo, COM, NAV, SUR, SMC) cabe esperar que la instrucción de repaso específica referente a cada habilitación y/o certificación sea más eficaz, podrá organizarse un curso general destinado a esos ATSEP que abarque diversas habilitaciones/certificaciones.

- d) Para los ATSEP que son gerentes de proyecto en instalación o requisitos del sistema, puede resultar apropiada la instrucción de repaso en ingeniería basada en funciones.

5.2.3 El ANSP debe determinar la frecuencia y duración de la instrucción de repaso, que se debe programar periódicamente para todos los ATSEP. La frecuencia de la instrucción de repaso dependerá de:

- a) la exposición a la actividad;
- b) la complejidad del sistema/equipo/actividad; y
- c) las repercusiones de la pérdida de sistemas/equipos en la prestación del servicio.

5.2.4 Se puede realizar la instrucción de repaso en el emplazamiento o fuera de él, según resulte apropiado. Siempre que sea posible, se recomienda que parte de la instrucción se efectúe con sistemas o equipos representativos (como los sistemas de reserva).

5.3 ADIESTRAMIENTO EN PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

5.3.1 El adiestramiento en procedimientos de emergencia se refiere a la capacitación para el manejo de situaciones que no son habituales. Se vincula con la unidad de competencias “manejo de situaciones no habituales” y los elementos de competencia y criterios de desempeño posteriores.

5.3.2 Las situaciones no habituales se caracterizan por lo siguiente:

- a) son inmediatas o de corto plazo; y/o
- b) comprometen o ponen en peligro la vida humana; y/o
- c) implican un deterioro considerable de la prestación de servicios.

5.3.3 La instrucción para estas situaciones está dirigida a tratar los factores causales que afectan la seguridad operacional, entre ellos:

- a) sucesos naturales (por ejemplo, terremotos, tornados, inundaciones, incendios);
- b) quebrantamiento de la seguridad (por ejemplo, terrorismo, ciberataque, sabotaje); y
- c) fallas tecnológicas (por ejemplo, fallas importantes del sistema, cortes de energía).

5.3.4 Se puede facilitar la instrucción para el manejo de situaciones no habituales de varias maneras, entre ellas:

- a) instrucción periódica o ejercicios basados en procedimientos por escrito;
- b) mesa redonda sobre una hipótesis;
- c) ejercicios sobre lecciones aprendidas basados en la experiencia; y
- d) reunión informativa tras sucesos, incidentes o accidentes importantes para mejorar la seguridad operacional y/o la seguridad de la aviación.

5.4 INSTRUCCIÓN DE CONVERSIÓN

5.4.1 La instrucción de conversión debe estar impulsada por un cambio en un sistema existente que repercuta en las operaciones. Entre los impulsores de la instrucción de conversión, cabe señalar:

- a) las actualizaciones del material de referencia de las disposiciones normativas pertinentes y de las publicaciones de información aeronáutica (AIP);
- b) los nuevos procedimientos de mantenimiento;
- c) las nuevas normas y procedimientos operacionales;
- d) los nuevos factores que repercuten en la performance del sistema;
- e) los cambios en materia de supervisión y control del sistema;
- f) la modificación del sistema (componentes físicos, soportes lógicos, miniprogramas);
- g) nuevo equipo de supervisión, calibración y medición destinado a los ATSEP; y
- h) los cambios organizacionales que requieran la identificación de nuevos elementos de competencia.

5.4.2 La instrucción de conversión es específica del sistema o del equipo. Se deberá impartir a todos los ATSEP afectados antes de que se aplique el cambio. El perfil y las competencias de los ATSEP, así como otras fases de la instrucción (por ejemplo, instrucción en la unidad, instrucción de repaso) deben adaptarse al cambio.

5.4.3 La instrucción de conversión debe estar diseñada para que los ATSEP se familiaricen con cualquier cambio o actualización del sistema, equipo, procedimiento o práctica que pueda haber ocurrido desde la última sesión de instrucción. Los objetivos de instrucción deben dimanar de la diferencia entre la situación actual y la situación tras la aplicación del cambio.

5.4.4 Normalmente, la instrucción de conversión se relaciona con un cambio específico previsto y se programa una sola vez. La duración depende del tipo de cambio y de los ATSEP afectados.

5.4.5 La instrucción de conversión se puede impartir por diversos medios, desde sesiones de instrucción específicas a sesiones informativas, instrucciones operacionales, notas de información u otros. Se puede impartir en el emplazamiento o fuera de él, según sea apropiado. Cuando resulte pertinente, se recomienda que parte de la instrucción se efectúe con sistemas o equipos representativos (como los sistemas de reserva).

Capítulo 6

INSTRUCCIÓN DE DESARROLLO

6.1 La instrucción de desarrollo consiste en desarrollar las competencias adicionales que se requieren para emprender nuevas actividades. Normalmente, esta instrucción se inicia de resultas de un avance en la carrera.

6.2 Estas nuevas actividades pueden incluir:

- a) desempeño de una función de instrucción (por ejemplo, instructor de OJT);
- b) personal gerencial;
- c) requisitos de redacción;
- d) validación y pruebas de equipos o sistemas;
- e) gestión de la calidad, seguridad operacional o seguridad de la aviación; y
- f) auditoría.

6.3 Si se identifica un cambio considerable en las actividades, tal vez sea necesaria una instrucción inicial o en la unidad. El proceso descrito en el Capítulo 2 para establecer la instrucción basada en la competencia también se aplica a la instrucción de desarrollo, siempre que el ANSP considere que estas nuevas actividades forman parte del perfil de los ATSEP.

6.4 En el Apéndice D se describen varios ejemplos de instrucción de desarrollo.

Apéndice A

ELABORACIÓN DE UNA INSTRUCCIÓN Y UNA EVALUACIÓN BASADAS EN LA COMPETENCIA PARA LOS ATSEP: EJEMPLOS

En este apéndice se ofrecen dos ejemplos de aplicación de los pasos para elaborar una instrucción y una evaluación basadas en la competencia para los ATSEP, descritas en el Capítulo 2. Las estructuras institucionales utilizadas son a título de ejemplo. Los ANSP pueden escoger estructuras institucionales distintas de las representadas. Estos ejemplos tienen por finalidad describir de manera más pormenorizada el modo de elaborar la instrucción y la evaluación basadas en la competencia para los ATSEP destinada a una estructura institucional dada de un ANSP.

EJEMPLO 1: ANSP PEQUEÑO “ABC” QUE OPERA EN VARIOS AEROPUERTOS REGIONALES

En este ejemplo, el ANSP ABC explota servicios de CNS en varios aeropuertos regionales de un país. Tiene una cantidad reducida de personal y, para limitar los costos, los empleados son generalistas y no están especializados. Los ATSEP tienen que atender varios sistemas a fin de optimizar la cantidad de personal. La estrategia del ANSP consiste en centrarse en las actividades básicas y obtener el apoyo de proveedores externos –los fabricantes, principalmente– para actividades de mantenimiento intensivo.

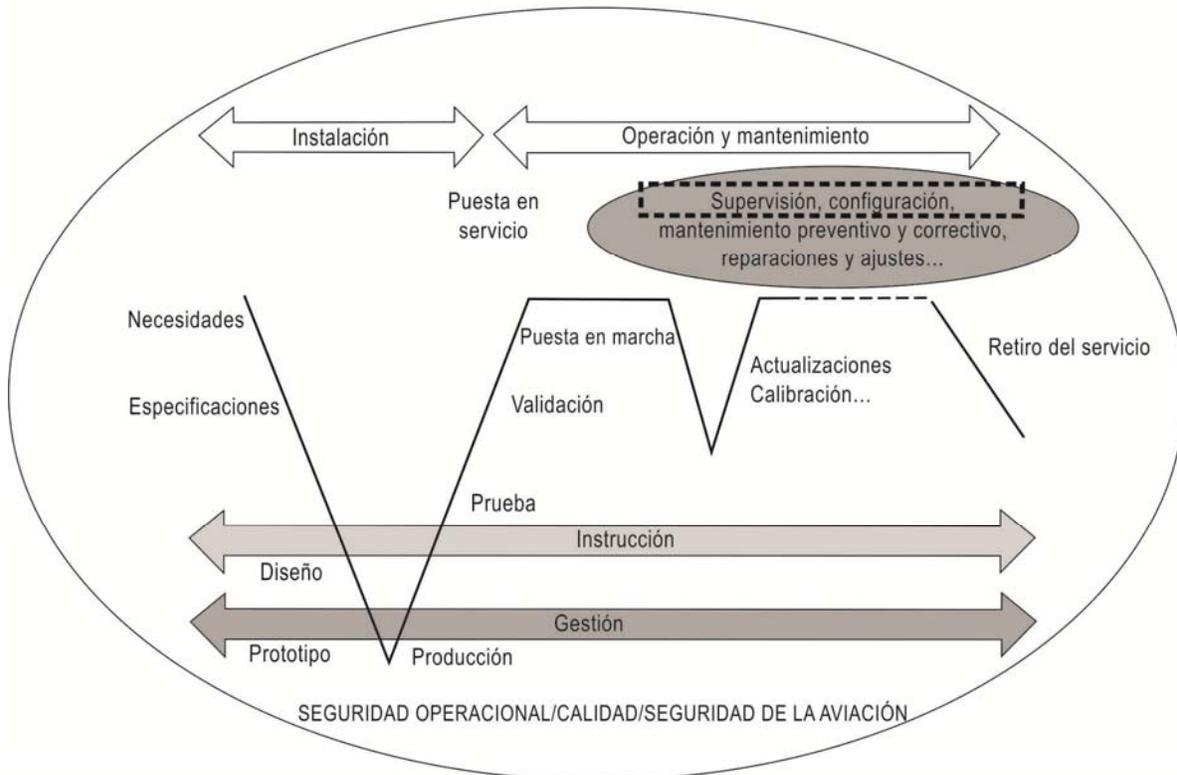


Figura A-1. Alcance de los ATSEP dentro del ANSP “ABC” (ejemplo)

Paso 1 — Definir perfiles y actividades dentro del alcance predeterminado de los ATSEP del ANSP y crear la descripción de los puestos

Dentro de ANSP ABC, el alcance de las actividades de los ATSEP abarca la supervisión, control y configuración (véase el rectángulo con línea de puntos de la Figura A-1).

Específicamente, los ATSEP están destinados a trabajar en el aeropuerto regional AEROPUERTOPEQUEÑO, prestando servicios a VOR, DF, sistema r/t y ASR.

Descripción del puesto de ATSEP dentro del ANSP ABC

Se utiliza la siguiente descripción del puesto dentro del ANSP ABC:

<i>Elemento</i>	<i>Descripción</i>
Título del puesto	ATSEP con calificación SMC en el aeropuerto regional AEROPUERTOPEQUEÑO
Objetivo del puesto	Supervisar, controlar y configurar el equipo conexo (VOR, DF, sistema r/t, ASR)
Nivel de ingreso	Técnico con cuatro años de experiencia laboral previa (mínimo) o bachiller universitario en ingeniería con experiencia laboral inicial
Características generales del puesto	Ejecución responsable de las actividades de supervisión, control y configuración del equipo conexo
Responsabilidades principales	<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad operacional del equipo conexo• Cumplimiento de los requisitos normativos• Cumplimiento de los procedimientos internos
Lista de tareas	<ol style="list-style-type: none">a) Controlar los siguientes sistemas: VOR, DF, r/t y ASR.b) Recibir y reenviar mensajes de error.c) Iniciar actividades de mantenimiento sobre la base de los mensajes de error recibidos.d) Contactarse con el fabricante para llevar a cabo las actividades de mantenimiento.e) Informar a los clientes (aeropuerto) sobre el estado del proceso de solución de problemas.f) Documentar y notificar.

Esta descripción del puesto sirve de base para la selección de ATSEP para el ANSP ABC.

Paso 2 — Asociar los módulos de instrucción inicial con el objetivo del puesto del ATSEP identificado en la descripción del puesto

El ANSP ABC asocia el objetivo del puesto del ATSEP identificado anteriormente con los siguientes módulos de instrucción predefinidos (véase el Capítulo 3):

<i>Módulos de instrucción predefinidos</i>	<i>Objetivo del puesto</i>
	<i>Supervisar, controlar y configurar el equipo conexo (VOR, DF, sistema r/t, ASR)</i>
Básico	X
Comunicación de cualificación	X
Navegación de cualificación	X
Vigilancia de cualificación	X
Automatización/procesamiento de datos de cualificación	
SMC de cualificación	X
Infraestructura de cualificación	X
Ingeniería de cualificación	

Paso 3 — Asociar unidades de competencia, elementos de competencia y criterios de actuación con las tareas del ATSEP

El ANSP ABC asocia las tareas del ATSEP identificadas anteriormente con las unidades de competencia y los elementos de competencia que se detallan a continuación:

Tareas del ATSEP	Unidades de competencia/Elementos de competencia [Véase el Apéndice 2 del Capítulo 3 de los PANS-TRG (Doc 9868), que contiene las descripciones completas de cada Unidad de competencia y Elemento de competencia]									
	Ingeniería	Conciencia situacional	Prestación de servicios	Coordinación	Manejo de situaciones no habituales	Solución de problemas y toma de decisiones	Autogestión y aprendizaje continuo	Gestión del volumen de trabajo	Trabajo en equipo	Comunicación
Supervisión de los sistemas VOR, DF, r/t, ASR		2.1 2.2 2.3	3.1				7.2 7.5	8.4		
Recibir y reenviar mensajes de error		2.2	3.2	4.1	5.2		7.2 7.5			10.2
Iniciar actividades de mantenimiento sobre la base de los mensajes de error recibidos				4.1 4.2	5.2		7.2 7.5	8.4		
Relacionarse con el fabricante para llevar a cabo actividades de mantenimiento				4.2	5.2		7.2 7.5	8.4		10.2
Informar a los clientes (aeropuerto) sobre el estado del proceso de solución de problemas				4.2			7.2 7.5			10.2
Documentar y notificar			3.2				7.2 7.5	8.4		
<i>Resumen de los elementos de competencia</i>		2.1 2.2 2.3	3.1 3.2 3.3	4.1 4.2	5.2		7.2 7.5	8.4		10.2

Criterios de actuación

En este paso, se asocian los criterios de actuación con los elementos de competencia identificados anteriormente.

<i>Elemento de competencia</i>	<i>Criterios de actuación</i>
<i>[Véase el Apéndice 2 del Capítulo 3 de PANS-TRG (Doc 9868), que contiene las descripciones completas de cada Elemento de competencia y Criterio de actuación]</i>	
CE2.1	PC2.1
CE2.2	PC2.2, PC2.3
CE2.3	PC2.4, PC2.5
CE3.1	PC3.1
CE3.2	PC3.2
CE3.3	PC3.4
CE4.1	PC4.1
CE4.2	PC4.2
CE5.2	PC5.3, PC5.4
CE7.2	PC7.2
CE7.5	PC7.7
CE8.4	PC8.4
CE10.2	PC10.2, PC10.3

Paso 4 — Elaborar los planes de instrucción y evaluación para la instrucción en la unidad

El plan de instrucción para la instrucción en la unidad se diseña sobre la base de las tareas identificadas anteriormente. El plan de evaluación para la instrucción en la unidad se diseña sobre la base de los criterios de actuación ya identificados. Como se indica en el Capítulo 2, 2.2.5, se utiliza el plan de instrucción para elaborar los materiales de instrucción. En este ejemplo no se pretende ofrecer una serie completa de materiales de instrucción (por ejemplo, cronograma de cursos, notas de instrucción, estudios de casos, ejercicios, sesiones informativas, presentaciones, videoclips), ya que estos podrían elaborarse de diversas maneras dependiendo del ANSP y la organización de instrucción. Sin embargo, en la tabla “Contenido de la instrucción”, que figura a continuación, se proporciona una indicación del posible contenido del programa de instrucción en la unidad sobre la base de la descripción del puesto del ATSEP del ANSP ABC. En este ejemplo, se enseña primero la teoría y luego se imparte OJT para cada sistema. La instrucción sobre Unix, redes, herramientas y procedimientos puede tener lugar en cualquier parte de la secuencia.

De manera similar, como se indica en el Capítulo 2, 2.2.5, un plan de evaluación detalla los sucesos y las herramientas de evaluación que se emplearán para determinar si un ATSEP alcanza la competencia durante la instrucción en la unidad y al final de ella. En este ejemplo no se pretende brindar una lista completa de todos los eventos y herramientas de evaluación, ya que estos podrían elaborarse de diversas maneras dependiendo del ANSP y/o la organización de instrucción. Sin embargo, en la tabla “Guía de pruebas”, que figura a continuación, se proporciona una indicación de los

criterios de actuación asociados con la actuación prevista en los diferentes hitos durante la instrucción en la unidad, así como al final de la instrucción en la unidad, cuando se deberían demostrar todas las competencias de manera integrada. En este ejemplo, no se aplica la evaluación de competencias en los cursos presenciales. Se utiliza la revisión por homólogos como evaluación de comprobación final. Al implantar la instrucción y la evaluación basadas en la competencia, el ANSP ABC identificará las lecciones aprendidas y las incorporará en la parte pertinente del proceso para asegurarse de que el programa de instrucción siga siendo pertinente y efectivo.

Contenido de la instrucción

<i>Elemento</i>	<i>Proveedor</i>	<i>Duración [d]¹</i>	<i>Tipo</i>	<i>Observaciones</i>
Curso de instrucción en Unix	Externo	3	Instrucción mediada	Se puede omitir si ya se poseen los conocimientos y habilidades
Curso de instrucción en redes	Externo	2	Presencial	Se puede omitir si ya se poseen los conocimientos y habilidades
Panorama general sobre VOR	Externo, por ejemplo, fabricante	2	Presencial + laboratorio	
Panorama general sobre sistema r/t	Externo, por ejemplo, fabricante	2	Presencial + laboratorio	
Panorama general sobre ASR	Externo, por ejemplo, fabricante	5	Presencial + laboratorio	
Instrucción en el terreno sobre VOR	Por la propia unidad	3	En el puesto de trabajo	
Formación en el terreno sobre DF	Por la propia unidad	3	En el puesto de trabajo	
Instrucción en el terreno sobre sistema r/t	Por la propia unidad	3	En el puesto de trabajo	
Formación en el terreno sobre ASR	Por la propia unidad	5	En el puesto de trabajo	
Panorama general de los procedimientos	Interno	1	Presencial	
Panorama general sobre herramientas de documentación	Interno	½	Presencial	

1. Es posible que la duración dependa de la disponibilidad de cursos externos, por lo que puede variar.

Guía de pruebas

Como parte del avance hacia la norma de competencia final (FCS), tal vez sea necesario establecer normas de competencia provisionales (ICS). Se asociarán las ICS a hitos que señalen el avance a lo largo de la fase de instrucción en la unidad. Una vez completada la instrucción en la unidad de manera satisfactoria, los participantes habrán alcanzado la FCS. Esto implica que habrán completado con éxito todas las instrucciones y evaluaciones requeridas que se han determinado como necesarias para demostrar las competencias y satisfacer los criterios de actuación para cumplir el objetivo de trabajo identificado en la descripción del puesto de los ATSEP.

En este ejemplo, se decidió establecer dos ICS para el logro de la FCS.

<i>CU 2 — Conciencia Situacional</i>				
	<i>PC</i>	<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>
2.1	Supervisa los sistemas CNS/ATM en su propia esfera de responsabilidad y en esferas conexas.	Supervisa constantemente cada sistema (VOR, DF, r/t, ASR) y responde de manera oportuna con acciones apropiadas en momentos de tasas bajas de alarmas/sucesos.	Supervisa constantemente cada sistema (VOR, DF, r/t, ASR) y responde de manera oportuna con acciones apropiadas en momentos de tasas altas de alarmas/sucesos y condiciones anormales.	Supervisa constantemente todos los sistemas (VOR, DF, r/t, ASR) y responde de manera oportuna con acciones apropiadas en momentos de tasas altas de alarmas/sucesos y condiciones anormales.
2.2	Supervisa las condiciones ambientales que afectan sus esferas de responsabilidad y las esferas conexas y comprende las repercusiones en los sistemas y servicios.	Demuestra constantemente, bajo supervisión, tener conocimiento de las posibles repercusiones de las condiciones ambientales (clima) en los sistemas y servicios de sus propias esferas de responsabilidad.	Demuestra constantemente, bajo supervisión, tener conocimiento de las posibles repercusiones de las condiciones ambientales (clima) en los sistemas y servicios en sus propias esferas de responsabilidad y las esferas conexas.	Supervisa independientemente las condiciones ambientales (clima) y responde con las acciones apropiadas de sus propias esferas de responsabilidad y las esferas conexas.
2.3	Supervisa los elementos pertinentes de la situación operacional del ATC.	Demuestra tener conocimiento de la situación operacional del ATC con respecto a niveles de tránsito, disponibilidad de equipos, sectores abiertos, niveles de personal.	Es capaz de determinar, bajo supervisión, la acción más adecuada teniendo en cuenta la situación operacional del ATC con respecto a niveles de tránsito, disponibilidad de equipos, sectores abiertos, niveles de personal.	Es capaz de ejecutar de manera independiente la acción más adecuada teniendo en cuenta la situación operacional del ATC con respecto a niveles de tránsito, disponibilidad de equipos, sectores abiertos, niveles de personal.

<i>CU 2 — Conciencia Situacional</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
2.4	Se mantiene al tanto de las personas involucradas en la operación o afectadas por ella.	Demuestra la capacidad de indicar los nombres de los ATSEP involucrados en la operación o afectados por ella.	A petición, demuestra la capacidad de indicar los nombres de todas las personas involucradas en la operación o afectadas por ella.	En todas las actividades demuestra conocer a las personas involucradas en la operación o afectadas por ella.	
2.5	Obtiene información de todas las fuentes de supervisión disponibles.	Demuestra tener conocimiento de las diferentes fuentes de supervisión.	Demuestra tener conocimiento de todas las distintas fuentes de supervisión y obtiene información de algunas de las fuentes.	Demuestra tener conocimiento de las distintas fuentes de información y obtiene información de todas las fuentes de información (pertinentes).	
CU — Unidad de competencia		ICS — Norma de competencia provisional			
PC — Criterios de actuación		FCS — Norma de competencia final			

<i>CU 3 — Prestación de servicios</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
3.1	Utiliza con eficacia las capacidades de supervisión y diagnóstico de los sistemas.	Demuestra la capacidad de evaluar el estado de los sistemas e interpretar mensajes en todos los sistemas utilizando las herramientas de gestión de sistemas. Apertura y cierre de ventanas, etc.	Demuestra la capacidad de interactuar con cada herramienta de gestión de sistemas y utiliza las funciones de manera segura y constante.	Demuestra la capacidad de interactuar con todas las herramientas de gestión de sistemas y utiliza todas las funciones de manera segura y constante.	
3.2	Evalúa las consecuencias operacionales de las anomalías o fallas del sistema CNS/ATM.	Demuestra comprensión de las consecuencias de anomalías y fallas del sistema tras los sucesos a través de reuniones informativas con mentor.	Realiza acciones apropiadas en respuesta a anomalías y fallas del sistema durante condiciones de bajo volumen de trabajo. Es posible que se requiera la intervención del mentor durante períodos de volumen alto de trabajo.	Realiza la acción apropiada de manera independiente en respuesta a anomalías y fallas del sistema en todas las condiciones de volumen de trabajo.	

<i>CU 3 — Prestación de servicios</i>				
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>
3.4	Utiliza apropiadamente los procedimientos operacionales prescritos.	Demuestra tener conocimiento de los procedimientos operacionales disponibles y ser capaz de aplicarlos en sesiones con mentores.	Demuestra comprensión de los procedimientos operacionales disponibles y los aplica en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Demuestra comprensión de todos los procedimientos operacionales disponibles y los aplica en todas las condiciones de volumen de trabajo.
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación		ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 4 — Coordinación</i>				
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>
4.1	Coordina con las partes interesadas internas de manera eficaz.	Indica los nombres de todas las partes interesadas internas y las necesidades de coordinación pertinentes.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con una parte interesada interna pertinente.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con todas las partes interesadas internas pertinentes de manera oportuna.
4.2	Coordina con eficacia con las partes interesadas externas.	Indica los nombres de todas las partes interesadas externas y las necesidades de coordinación pertinentes.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con una parte interesada externa pertinente.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con todas las partes interesadas externas pertinentes de manera oportuna.
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación		ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 5 — Manejo de situaciones no habituales</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
5.3	Asigna prioridad a las acciones según la urgencia de la situación.	Demuestra la asignación de prioridades a las acciones en una sesión con mentor.	Demuestra la asignación de prioridades a las acciones teniendo en cuenta la urgencia de la situación en una sesión con mentor.	Demuestra la asignación adecuada de prioridades a las acciones teniendo en cuenta la urgencia de la situación y todas las opciones pertinentes.	
5.4	Sigue los procedimientos prescritos para responder a situaciones no habituales.	Demuestra tener conocimiento de los procedimientos prescritos de respuesta a situaciones no habituales.	Demuestra adherencia a los procedimientos prescritos de respuesta a situaciones no habituales en una sesión con mentor.	Demuestra adherencia a los procedimientos prescritos de respuesta a situaciones no habituales.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 7 — Autogestión y aprendizaje continuo</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
7.2	Mejora el rendimiento mediante la autoevaluación de la eficacia de las acciones.	Demuestra tener conocimiento de la necesidad de mejorar la actuación autoevaluando la eficacia de sus propias actividades.	Demuestra mejoras en la actuación autoevaluando de forma aleatoria la eficacia de sus propias actividades.	Demuestra mejoras continuas en la actuación autoevaluando siempre la eficacia de sus propias actividades.	
7.7	Participa en actividades de aprendizaje planificadas.	Demuestra tener conciencia de la necesidad de participar en actividades de aprendizaje planificadas.	Demuestra participación esporádica en actividades de aprendizaje planificadas.	Demuestra organización y participación continua en actividades de aprendizaje planificadas.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 8 — Gestión del volumen de trabajo</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
8.4	Selecciona las herramientas, el equipo y los recursos apropiados para apoyar el cumplimiento eficiente de las tareas.	Demuestra conocimientos sobre herramientas, equipos y recursos apropiados para apoyar la realización eficiente de las actividades.	Selecciona herramientas, equipos y recursos apropiados para apoyar la realización eficiente de las actividades en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Selecciona independientemente las herramientas, equipos y recursos apropiados para apoyar la realización eficiente de las actividades en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación		ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final			

<i>CU 10 — Comunicación</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
10.2	Habla con claridad, precisión y concisión.	A pedido, habla con claridad, precisión y concisión.	En una situación normal, habla con claridad, precisión y concisión.	En cualquier situación, habla con claridad, precisión y concisión.	
10.3	Utiliza vocabulario y expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas.	Demuestra conocimiento sobre el vocabulario y las expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas.	Demuestra el uso de vocabulario y expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Demuestra el uso de vocabulario y expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación		ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final			

EJEMPLO 2: GRAN ANSP “XYZ” QUE OPERA CON EQUIPOS DE ATSEP DE DOMINIOS CONEXOS QUE INCLUYEN DIFERENTES NIVELES DE EXPERTOS

En este ejemplo, el ANSP XYZ es una organización central de servicios responsable de mantener equipos de vigilancia en tierra para una serie de ANSP. Su modelo de negocios requiere una cantidad considerable de ATSEP especializados que poseen en conjunto todos los conocimientos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento planificado y correctivo en equipos en todos los emplazamientos remotos.

En el ANSP XYZ, los ATSEP operan solos con total responsabilidad sobre sus tareas de mantenimiento. Están capacitados para efectuar el mantenimiento intensivo solo en algunos sistemas. Además, se espera que ellos impartan OJT y efectúen evaluaciones de la competencia tanto interna como externamente. La estrategia del ANSP XYZ consiste en prestar un servicio completo que abarque desde SMC hasta actividades de mantenimiento intensivo, así como servicios adicionales, como la gestión de grandes proyectos de adquisiciones. Mientras que, dentro de este ANSP, los ATSEP a veces gestionan grandes proyectos de adquisiciones, no es obligatorio haber recibido instrucción de ATSEP para gestionar proyectos de adquisición.

Paso 1 — Definir perfiles y actividades dentro del alcance predeterminado de los ATSEP del ANSP y crear la descripción de los puestos

Dentro del ANSP XYZ, las actividades de los ATSEP se definen como una amplia gama de actividades (véase el rectángulo con línea de puntos de la Figura A-2).

Con el fin de cumplir con el amplio abanico de actividades de este ANSP, cada ATSEP se ocupa de un conjunto reducido de sistemas. Cada ATSEP es responsable del mantenimiento de un tipo específico de equipo de vigilancia empleado por los clientes en el terreno.

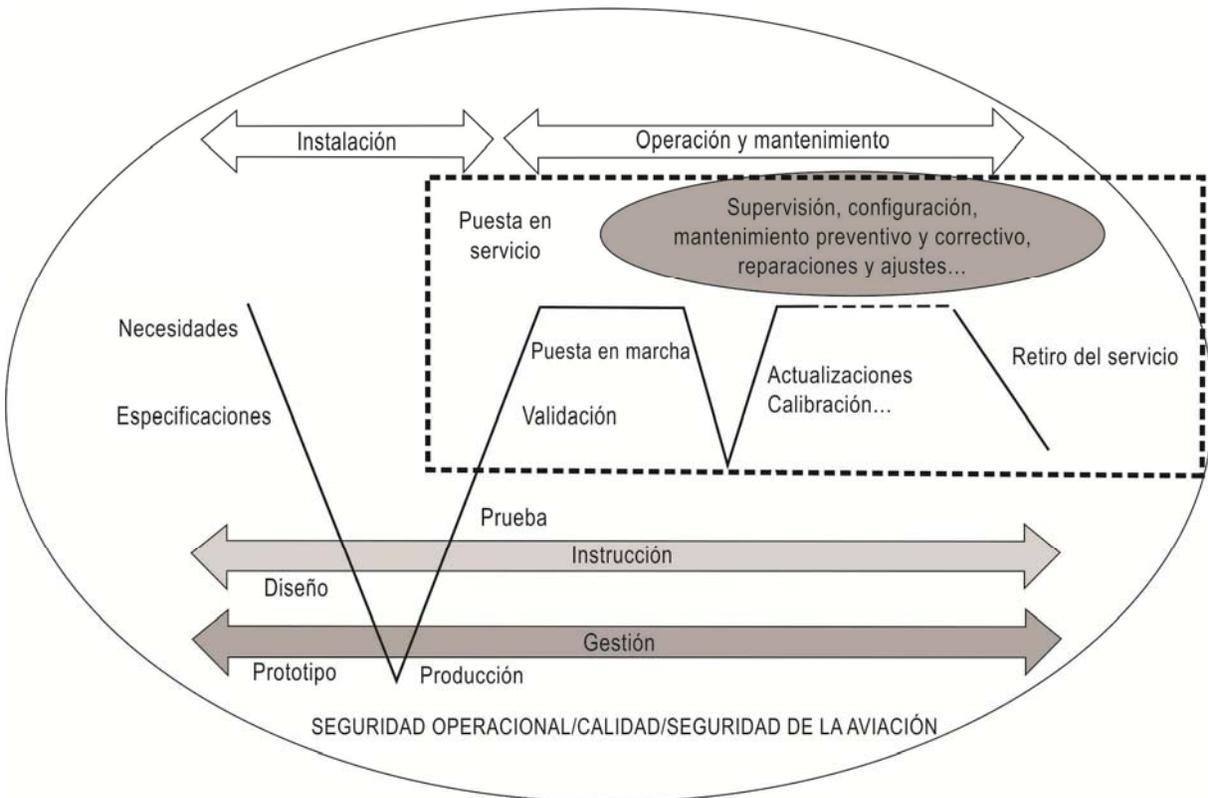


Figura A-2. Alcance de los ATSEP dentro de ANSP “XYZ” (ejemplo)

Descripción del puesto de ATSEP dentro del ANSP XYZ

Dentro del ANSP XYZ, se utiliza la siguiente descripción del puesto:

<i>Elemento</i>	<i>Descripción</i>
Título del puesto	Mantenimiento intensivo por el ATSEP de los sistemas de vigilancia
Objetivo del puesto	Realizar tareas integrales de mantenimiento de sistemas de vigilancia complejos con la responsabilidad final por los resultados
Nivel de ingreso	Bachiller universitario en ingeniería con 6 años de experiencia laboral previa (mínimo) o Licenciado en ingeniería con experiencia laboral inicial
Características generales del puesto	Responsable de la ejecución de tareas de mantenimiento intensivo de todos los niveles en la esfera del radar Raytheon de largo alcance, primario y secundario
Responsabilidades principales	<ul style="list-style-type: none">• Procesos eficientes de mantenimiento y reparación• Cumplimiento de los requisitos normativos• Cumplimiento de los procedimientos internos
Lista de tareas	<ul style="list-style-type: none">• Controlar el sistema de vigilancia• Reducir la tasa de objetivos falsos del radar primario a causa de las condiciones climáticas• Efectuar análisis de fallas• Solucionar problemas del sistema• Inspeccionar y efectuar un mantenimiento intensivo conforme al manual del sistema (fabricante)• Mantener componentes físicos y reparar componentes fijos• Instalar nuevas versiones de soportes lógicos/miniprogramas• Reemplazar componentes físicos defectuosos• Ajustar los datos de adaptación local• Cooperar con asociados pertinentes en la investigación de errores entre dispositivos• Administrar la configuración de los componentes físicos• Llevar a cabo la puesta inicial en servicio de los sistemas tras la validación• Efectuar consultas con los clientes

La descripción del puesto detallada sirve de base genérica para los puestos vacantes de ATSEP. Los criterios de selección para un ATSEP en este ANSP se basan en esta descripción del puesto y su experiencia en las tareas de ATSEP enumeradas.

Paso 2 — Asociar los módulos de instrucción inicial con el objetivo del puesto del ATSEP identificado en la descripción del puesto

El ANSP XYZ asocia el objetivo del puesto del ATSEP identificado anteriormente con los siguientes módulos de instrucción predefinidos para la instrucción inicial:

<i>Módulos de instrucción predefinidos</i>	<i>Objetivo del puesto</i>
	<i>Realizar tareas integrales de mantenimiento de sistemas de vigilancia complejos con la responsabilidad final por los resultados</i>
Básico	X
Comunicación de cualificación	
Navegación de cualificación	
Vigilancia de cualificación	X
Automatización/procesamiento de datos de cualificación	
SMC de cualificación	X
Infraestructura de cualificación	
Ingeniería de cualificación	

Paso 3 — Asociar unidades de competencia, elementos de competencia y criterios de actuación con las tareas del ATSEP

El ANSP XYZ asocia las tareas del ATSEP identificadas anteriormente con las unidades de competencia y los elementos de competencia que se detallan a continuación:

<i>Asignatura del ATSEP</i>	<i>Unidades de competencia/Elementos de competencia [Véase el Apéndice 2 del Capítulo 3 de PANS-TRG (Doc 9868), que contiene las descripciones completas de cada Unidad de competencia y Elemento de competencia]</i>									
	<i>Ingeniería</i>	<i>Conciencia situacional</i>	<i>Prestación de servicios</i>	<i>Coordinación</i>	<i>Manejo de situaciones no habituales</i>	<i>Solución de problemas y toma de decisiones</i>	<i>Autogestión y aprendizaje continuo</i>	<i>Gestión del volumen de trabajo</i>	<i>Trabajo en equipo</i>	<i>Comunicación</i>
Controlar el sistema de vigilancia		2.1 2.3	3.1				7.2 7.5			
Reducir la tasa de objetivos falsos del radar primario a causa de las condiciones climáticas			3.3				7.2 7.5	8.4		
Efectuar análisis de fallas	1.7 1.8	2.1 2.2	3.3	4.2	5.3		7.2 7.5	8.1		
Solucionar problemas del sistema	1.7	2.1 2.2	3.3	4.1 4.2	5.3	6.1 6.2	7.2 7.5	8.4		10.2
Inspeccionar y efectuar un mantenimiento intensivo conforme al manual del sistema (fabricante)	1.7	2.1	3.3	4.2	5.3	6.1 6.2	7.2 7.5	8.4		
Mantener componentes físicos y reparar componentes fijos		2.1	3.3	4.2	5.3		7.2 7.5	8.4		
Instalar nuevas versiones de soportes lógicos/miniprogramas		2.1	3.3	4.2	5.3		7.2 7.5	8.4		
Reemplazar componentes físicos defectuosos		2.1	3.3	4.2	5.3		7.2 7.5	8.4		

<i>Asignatura del ATSEP</i>	<i>Unidades de competencia/Elementos de competencia [Véase el Apéndice 2 del Capítulo 3 de PANS-TRG (Doc 9868), que contiene las descripciones completas de cada Unidad de competencia y Elemento de competencia]</i>									
	<i>Ingeniería</i>	<i>Conciencia situacional</i>	<i>Prestación de servicios</i>	<i>Coordinación</i>	<i>Manejo de situaciones no habituales</i>	<i>Solución de problemas y toma de decisiones</i>	<i>Autogestión y aprendizaje continuo</i>	<i>Gestión del volumen de trabajo</i>	<i>Trabajo en equipo</i>	<i>Comunicación</i>
Ajustar los datos de adaptación local				4.2		6.1	7.2 7.5	8.4		
Cooperar con asociados pertinentes en la investigación de errores entre dispositivos	1.7 1.8					6.1 6.2	7.2 7.5		9.2	10.2
Administrar la configuración de los componentes físicos			3.2				7.2 7.5	8.4		
Efectuar la puesta inicial en servicio de los sistemas tras la validación	1.6	2.1				6.3	7.2 7.5	8.4	9.2	10.2
Efectuar consultas con los clientes	1.1 1.3					6.1				10.1 10.2 10.4
<i>Resumen de los Elementos de competencia</i>	1.1 1.3 1.6 1.7 1.8	2.1 2.2 2.3	3.1 3.2 3.3	4.1 4.2	5.3	6.1 6.2 6.3	7.2 7.5	8.4	9.2	10.1 10.2 10.4

Criterios de actuación

<i>Elemento de competencia</i>	<i>Criterios de actuación</i>
<i>[Véase el Apéndice 2 del Capítulo 3 de PANS-TRG (Doc 9868), que contiene las descripciones completas de cada Elemento de competencia y Criterio de actuación]</i>	
CE1.1	PC1.4
CE1.3	PC1.1
CE1.6	PC1.8, PC1.11
CE1.7	PC1.10
CE1.8	PC1.12
CE2.1	PC2.1
CE2.2	PC2.2
CE2.3	PC2.4
CE3.1	PC3.1
CE3.2	PC3.2
CE3.3	PC3.3
CE4.1	PC4.1
CE4.2	PC4.2
CE5.3	PC5.6
CE6.1	PC6.1, PC6.2
CE6.2	PC6.3
CE6.3	PC6.5
CE7.2	PC7.2
CE7.5	PC7.6, PC7.7
CE8.4	PC8.4
CE9.2	PC9.2
CE10.1	PC10.1
CE10.2	PC10.2, PC10.3
CE10.4	PC10.3

Paso 4 — Elaborar planes de instrucción y evaluación para la instrucción en la unidad

El plan de formación para la instrucción en la unidad se basa en las tareas identificadas anteriormente. El plan de evaluación para la instrucción en la unidad se basa en los criterios de actuación ya identificados. Como se indica en el Capítulo 2, párrafo 2.2.5, se utiliza el plan de instrucción para elaborar los materiales de instrucción. En este ejemplo no se pretende ofrecer una serie completa de materiales de instrucción (por ejemplo, cronograma de cursos, notas de instrucción, estudios de casos, ejercicios, sesiones informativas, presentaciones, videoclips), ya que estos podrían elaborarse de diversas maneras dependiendo del ANSP y la organización de instrucción. Sin embargo, en la tabla “Contenido de la instrucción”, que figura a continuación, se proporciona una indicación del posible contenido del programa de instrucción en la unidad sobre la base de la descripción del puesto de los ATSEP del ANSP XYZ. Para este ejemplo, se enseña primero la teoría y luego se imparte OJT para el sistema de vigilancia. La instrucción sobre Unix, redes, propagación de onda, herramientas y procedimientos puede tener lugar en cualquier momento de la secuencia.

De manera similar, como se indica en el Capítulo 2, párrafo 2.2.5, un plan de evaluación detalla los sucesos y las herramientas de evaluación que se emplearán para determinar si un ATSEP alcanza la competencia durante la instrucción en la unidad y al final de ella. En este ejemplo no se pretende brindar una lista completa de todos los eventos y herramientas de evaluación, ya que estos podrían elaborarse de diversas maneras dependiendo del ANSP y/o la organización de instrucción. Sin embargo, en la tabla “Guía de pruebas”, que figura a continuación, se proporciona una indicación de los criterios de actuación asociados con la actuación prevista en los diferentes hitos durante la instrucción en la unidad, así como al final de la instrucción en la unidad, cuando se deberían demostrar todas las competencias de manera integrada. En este ejemplo, se realiza una evaluación por escrito para los cursos presenciales. Se utiliza la revisión por homólogos como evaluación de comprobación final. Se registran los resultados de la evaluación final.

Al implantar la instrucción y la evaluación basadas en la competencia, el ANSP XYZ identificará las lecciones aprendidas y las incorporará en la parte pertinente del proceso para asegurarse de que el programa de instrucción siga siendo pertinente y efectivo.

Contenido de la instrucción

<i>Elemento</i>	<i>Proveedor</i>	<i>Duración [d]²</i>	<i>Tipo</i>	<i>Observaciones</i>
Curso de instrucción en Unix	Externo	5	Presencial	Se puede omitir si ya se poseen los conocimientos y habilidades
Curso de instrucción en redes	Externo	5	Presencial	Se puede omitir si ya se poseen los conocimientos y habilidades
Curso de instrucción sobre propagación de onda	Externo	5	Presencial	Se puede omitir si ya se poseen los conocimientos y habilidades

2. Es posible que la duración dependa de la disponibilidad de cursos externos, por lo que puede variar.

Elemento	Proveedor	Duración [d] ²	Tipo	Observaciones
Panorama general sobre sistema de vigilancia	Externo, por ejemplo, fabricante	15	Presencial + laboratorio	
Formación en el terreno sobre PSR	Por la propia unidad	20	En el puesto de trabajo	
Formación en el terreno sobre MSSR	Por la propia unidad	15	En el puesto de trabajo	
Formación en el terreno sobre Modo S	Por la propia unidad	10	En el puesto de trabajo	
Panorama general de los procedimientos	Interno	2	Presencial	
Panorama general sobre herramientas de documentación	Interno	1	Presencial	

Guía de pruebas

CU 1 — Ingeniería				
	PC	ICS 1	ICS 2	FCS
1.1	Demuestra razonamiento y conocimientos técnicos.	Demuestra conocimientos técnicos en situaciones que no tienen plazo crítico.	Demuestra razonamiento y conocimientos técnicos en situaciones que no tienen plazo crítico.	Demuestra constantemente razonamiento y conocimientos técnicos en todas las situaciones.
1.4	Demuestra capacidad para establecer los requisitos del sistema.	Demuestra tener conocimiento de las necesidades del sistema.	Demuestra la capacidad de utilizar los requisitos del sistema en un proceso formalizado.	Demuestra la capacidad de establecer de manera exhaustiva los requisitos del sistema.
1.8	Prueba, verifica, valida y certifica sistemas, equipos o instalaciones nuevos.	Contribuye a la prueba, verificación, validación y/o certificación de sistemas, equipos o instalaciones nuevos.	Gestiona de forma responsable una prueba, verificación, validación y/o certificación de un sistema, instalación o equipo nuevo.	Gestiona de forma responsable la prueba, verificación, validación y/o certificación de sistemas, equipos o instalaciones nuevos.

<i>CU 1 — Ingeniería</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
1.10	Optimiza sistemas y elementos de red.	Reconoce y señala las capacidades de optimización de sistemas o elementos de red.	Optimiza un sistema o elemento de red.	Optimiza de manera habitual todos los sistemas y/o elementos de red en la esfera de responsabilidad.	
1.11	Brinda soporte al ciclo de vida de los sistemas.	Comprende el ciclo de vida de cada sistema.	Brinda soporte al ciclo de vida de cada sistema.	Brinda soporte al ciclo de vida de todos los sistemas pertinentes de forma integrada.	
1.12	Anticipa y organiza el retiro del servicio de sistemas y equipos.	Reconoce la necesidad de un proceso organizado de retiro del servicio.	Demuestra la capacidad de dirigir un proceso de retiro del servicio de sistemas o equipos.	Demuestra la capacidad de anticipar, organizar y dirigir un proceso de retiro del servicio de sistemas o equipos.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 2 — Conciencia Situacional</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
2.1	Supervisa los sistemas CNS/ATM en su propia esfera de responsabilidad y en esferas conexas.	Supervisa constantemente cada sistema (SUR) y responde de manera oportuna con acciones apropiadas en momentos de tasas bajas de alarmas/sucesos.	Supervisa constantemente cada sistema (SUR) y responde de manera oportuna con acciones apropiadas en momentos de tasas altas de alarmas/sucesos y condiciones anormales.	Supervisa constantemente todos los sistemas (SUR) y responde de manera oportuna con acciones apropiadas en momentos de tasas altas de alarmas/sucesos y condiciones anormales.	
2.2	Supervisa las condiciones ambientales que afectan sus esferas de responsabilidad y las esferas conexas y comprende las repercusiones en los sistemas y servicios.	Demuestra constantemente, bajo supervisión, tener conocimiento de las posibles repercusiones de las condiciones ambientales (clima) en los sistemas y servicios de su propia esfera de responsabilidad.	Demuestra constantemente, bajo supervisión, tener conocimiento de las posibles repercusiones de las condiciones ambientales (clima) en los sistemas y servicios de su propia esfera de responsabilidad y esferas conexas.	Controla independientemente las condiciones ambientales (clima) y responde con las acciones apropiadas en sus propias esferas de responsabilidad y esferas conexas.	

<i>CU 2 — Conciencia Situacional</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
2.4	Se mantiene al tanto de las personas involucradas en la operación o afectadas por ella.	Demuestra la capacidad de indicar los nombres de los ATSEP involucrados en la operación o afectados por ella.	A petición, demuestra la capacidad de indicar los nombres de todas las personas involucradas en la operación o afectadas por ella.	En todas las actividades demuestra tener conocimiento de las personas involucradas en la operación o afectadas por ella.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 3 — Prestación de servicios</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
3.1	Utiliza con eficacia las capacidades de supervisión y diagnóstico de sistemas.	Demuestra la capacidad de evaluar el estado de los sistemas e interpretar mensajes en todos los sistemas utilizando las herramientas de gestión de sistemas. Apertura y cierre de ventanas, etc.	Demuestra la capacidad de interactuar con cada herramienta de gestión de sistemas y utiliza las funciones de manera segura y constante.	Demuestra la capacidad de interactuar con todas las herramientas de gestión de sistemas y utiliza todas las funciones de manera segura y constante.	
3.2	Evalúa las consecuencias operacionales de las anomalías o fallas del sistema CNS/ATM.	Demuestra comprensión de las consecuencias de anomalías y fallas del sistema tras los sucesos a través de reuniones informativas con mentor.	Demuestra comprensión de las consecuencias de anomalías y fallas del sistema en un suceso con la moderación de un mentor.	Demuestra comprensión de las consecuencias de anomalías y fallas del sistema en línea en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
3.3	Alterna entre supervisión e intervención de manera oportuna.	Demuestra la capacidad de alternar entre supervisión e intervención.	Realiza acciones apropiadas en respuesta a anomalías y fallas del sistema durante condiciones de bajo volumen de trabajo. Es posible que se requiera la intervención del mentor durante períodos de volumen alto de trabajo.	Realiza la acción apropiada de manera independiente en respuesta a anomalías y fallas del sistema en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 4 — Coordinación</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
4.1	Coordina con las partes interesadas internas de manera eficaz.	Indica los nombres de todas las partes interesadas internas y las necesidades de coordinación pertinentes.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con una parte interesada interna pertinente.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con todas las partes interesadas internas pertinentes de manera oportuna.	
4.2	Coordina con eficacia con las partes interesadas externas.	Indica los nombres de todas las partes interesadas externas y las necesidades de coordinación pertinentes.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con una parte interesada externa pertinente.	Demuestra la capacidad de coordinar con eficacia con todas las partes interesadas externas pertinentes de manera oportuna.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 5 — Manejo de situaciones no habituales</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
5.6	Concibe soluciones en casos en que no existe ningún procedimiento para responder a situaciones no habituales.	Demuestra capacidad para reconocer cuándo no existe un procedimiento para responder a situaciones no habituales y para considerar posibles soluciones mediante reuniones informativas con mentor.	Demuestra capacidad para reconocer cuándo no existe un procedimiento para responder a situaciones no habituales y para concebir soluciones mediante reuniones informativas con mentor.	Demuestra capacidad para reconocer cuándo no existe un procedimiento para responder a situaciones no habituales, concebir soluciones para esa situación y aplicarlas de manera satisfactoria.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 6 —Solución de problemas y toma de decisiones</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
6.1	Tiene en cuenta las normas y los procedimientos operacionales vigentes al determinar las posibles soluciones de un problema.	Demuestra mediante explicación que conoce las reglas y los procedimientos operacionales vigentes.	Demuestra mediante explicación que se tienen en cuenta las reglas y los procedimientos operacionales vigentes para determinar las posibles soluciones a un problema en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Demuestra mediante explicación que se tienen en cuenta las reglas y los procedimientos operacionales vigentes para determinar las posibles soluciones a un problema en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
6.2	Aplica la solución escogida a un problema.	Demuestra mediante reunión informativa con mentor que se prevé aplicar la solución escogida a un problema.	Demuestra que se aplica la solución escogida a un problema en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Demuestra que se aplica la solución escogida a un problema en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
6.3	Organiza las tareas según determinadas prioridades.	Demuestra mediante reunión informativa con mentor que se tienen en cuenta las prioridades para determinar las actividades que se han de llevar a cabo.	Demuestra que se asignan correctamente prioridades a las actividades en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Demuestra que se asignan correctamente prioridades a las actividades en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
6.5	Resuelve problemas sin reducir la seguridad operacional.	Demuestra tener conocimiento de las repercusiones en la seguridad operacional al resolver un problema.	Resuelve problemas sin reducir la seguridad operacional. Es posible que se requiera la intervención del mentor durante períodos de volumen alto de trabajo.	Resuelve problemas independientemente sin reducir la seguridad operacional en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación		ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final			

<i>CU 7 — Autogestión y aprendizaje continuo</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
7.2	Mejora el rendimiento mediante la autoevaluación de la eficacia de las acciones.	Demuestra tener conocimiento de la necesidad de mejorar la actuación autoevaluando la eficacia de sus propias actividades.	Demuestra mejoras en la actuación autoevaluando de forma aleatoria la eficacia de sus propias actividades.	Demuestra mejoras continuas en la actuación autoevaluando siempre la eficacia de sus propias actividades.	
7.6	Se mantiene al tanto de los conocimientos en materia de aviación y evolución tecnológica.	Demuestra tener conocimiento de la necesidad de mantenerse al tanto de los conocimientos en materia de aviación y evolución tecnológica.	Demuestra parcialmente que se mantiene al tanto de los conocimientos en materia de aviación y evolución tecnológica contribuyendo al azar a los debates pertinentes.	Demuestra continuamente que se mantiene al tanto de los conocimientos en materia de aviación y evolución tecnológica contribuyendo a los debates pertinentes.	
7.7	Participa en actividades de aprendizaje planificadas.	Demuestra tener conciencia de la necesidad de participar en actividades de aprendizaje planificadas.	Demuestra participación esporádica en actividades de aprendizaje planificadas.	Demuestra organización y participación continua en actividades de aprendizaje planificadas.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 8 — Gestión del volumen de trabajo</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
8.4	Selecciona las herramientas, el equipo y los recursos apropiados para apoyar el cumplimiento eficiente de las tareas.	Demuestra tener conocimientos sobre herramientas, equipos y recursos apropiados para apoyar la realización eficiente de las actividades.	Selecciona herramientas, equipos y recursos apropiados para apoyar la realización eficiente de las actividades en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Selecciona independientemente las herramientas, equipos y recursos apropiados para apoyar la realización eficiente de las actividades en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 9 — Trabajo en equipo</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
9.2	Muestra respeto y tolerancia hacia las demás personas.	Reconoce la necesidad de respetar y tolerar a las demás personas dentro del entorno profesional.	Demuestra respeto y tolerancia hacia las demás personas (dentro/fuera del equipo) en una situación dentro del entorno profesional.	Demuestra respeto y tolerancia hacia las demás personas (dentro/fuera del equipo) en todas las situaciones dentro del ambiente profesional.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

<i>CU 10 — Comunicación</i>					
<i>PC</i>		<i>ICS 1</i>	<i>ICS 2</i>	<i>FCS</i>	
10.1	Selecciona los métodos de comunicación que tienen en cuenta los requisitos de la situación.	Demuestra conocimiento de los métodos de comunicación que se utilizarán en diferentes situaciones.	Selecciona los métodos de comunicación adecuados a la situación.	Selecciona independientemente los métodos de comunicación adecuados a la situación en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
10.2	Habla con claridad, precisión y concisión.	A pedido, habla con claridad, precisión y concisión.	En una situación normal, habla con claridad, precisión y concisión.	En cualquier situación, habla con claridad, precisión y concisión.	
10.3	Utiliza vocabulario y expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas.	Demuestra conocimiento del vocabulario y las expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas.	Demuestra el uso de vocabulario y expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas en condiciones de bajo volumen de trabajo.	Demuestra el uso de vocabulario y expresiones apropiados para las comunicaciones con las partes interesadas en todas las condiciones de volumen de trabajo.	
CU — Unidad de competencia PC — Criterios de actuación			ICS — Norma de competencia provisional FCS — Norma de competencia final		

Apéndice B

OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA LA INSTRUCCIÓN INICIAL

En este apéndice se describen los objetivos de instrucción para los módulos de formación inicial descritos en el Capítulo 3. Se repiten varios objetivos de instrucción porque los alumnos deben aprender simultáneamente aspectos de dos dominios. Cuando un módulo cubre un solo dominio, no aparecen objetivos duplicados. Si se cubren dos o más dominios, es posible que se repitan los objetivos. Un plan de instrucción eficiente describirá la manera en que se enseñarán estos objetivos una vez y se aplicarán en el resto de los módulos.

B.1 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN BÁSICA

ASIGNATURA 1. ORIENTACIÓN INICIAL

TEMA 1: ORIENTACIÓN INICIAL

SUBTEMA 1.1: Panorama general de la instrucción y la evaluación

1.1.1	Describir el régimen de instrucción y los avances de los ATSEP hacia el logro de la competencia.	2 ¹	Instrucción inicial (básica y de cualificación), habilitación S/E e instrucción de seguimiento. Metas, objetivos y temas del curso.
1.1.2	Enunciar los requisitos, procedimientos y métodos de evaluación.	1	—

SUBTEMA 1.2: Organización nacional

1.2.1	Describir la estructura orgánica, la finalidad y las funciones de los proveedores nacionales de servicios y de las estructuras normativas.	2	Por ejemplo, Sede, centros de control, instalaciones de instrucción, aeropuertos, estaciones remotas, interfaces cívico-militares, interfaces normativas.
1.2.2	Describir la estructura y las funciones de los principales departamentos de la organización nacional proveedora de servicios.	2	Por ejemplo, manual organizacional (planes, conceptos y estructura, modelo de finanzas).
1.2.3	Enunciar las rendiciones de cuentas y responsabilidades apropiadas de los proveedores de servicios y la autoridad competente.	1	—

1. Nivel de competencia. Véase el Apéndice C.

SUBTEMA 1.3: Lugar de trabajo

1.3.1	Enunciar la función de los sindicatos y las asociaciones profesionales.	1	Por ejemplo, internacional, regional, nacional.
1.3.2	Considerar la seguridad de las instalaciones del emplazamiento y del personal contra interferencia ilícita.	2	Medidas ambientales, físicas y de seguridad de la información, verificación de antecedentes de los empleados y verificaciones de referencias.
1.3.3	Describir las acciones que se han de llevar a cabo cuando se sospecha que se produjo un quebrantamiento de la seguridad.	2	Por ejemplo, informar a la policía, las agencias de seguridad de la aviación y los administradores. Manual de seguridad de la aviación y/o plan de contingencia.

SUBTEMA 1.4: Función de los ATSEP

1.4.1	Describir las responsabilidades principales de un ATSEP.	2	
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.5: Dimensión nacional/regional/internacional

1.5.1	Enunciar la relación entre los Estados y su importancia respecto de las operaciones de ATM.	2	Por ejemplo, armonización, gestión de afluencia, acuerdo bilateral, intercambio de datos pertinentes a la ATM, principales estudios, programas de investigación y documentos normativos.
1.5.2	Definir el marco normativo de la ATM internacional y nacional.	1	Por ejemplo, OACI, conceptos regionales y nacionales, responsabilidades.
1.5.3	Enunciar la finalidad de una variedad de órganos internacionales y regionales.	1	Por ejemplo, OACI, AESA, FAA, RTCA, EUROCAE.

SUBTEMA 1.6: Normas y métodos recomendados internacionales

1.6.1	Explicar la manera en que notifica y aplica la legislación el entorno normativo de la OACI.	2	Anexos, SARPS.
1.6.2	Enunciar las "normas" y "prácticas" principales de ingeniería relativos a la ATM.	1	Por ejemplo, Anexo 10 de la OACI, Doc 8071 de la OACI, textos de orientación sobre fiabilidad, facilidad de mantenimiento y disponibilidad.

SUBTEMA 1.7: Seguridad de los datos

1.7.1	Explicar la importancia de la seguridad de la ATM.	2	—
1.7.2	Describir la seguridad de los datos operacionales.	2	Seguridad del acceso restringido por personal autorizado.
1.7.3	Explicar las políticas y prácticas de seguridad de la información y los datos.	2	Copias de seguridad, almacenamiento, ciberpiratería, confidencialidad, derechos de autor.
1.7.4	Describir las posibles intervenciones externas que pueden interrumpir o corromper los servicios de ATM.	2	Introducción de virus en el soporte lógico, transmisiones ilegales, interferencia deliberada, interferencia por simulación de señales.

SUBTEMA 1.8: Gestión de la calidad

1.8.1	Explicar la gestión de la calidad y los motivos por los cuales es necesaria.	2	Por ejemplo, ISO, EFQM.
1.8.2	Explicar la necesidad de una gestión de la configuración.	2	Importancia de las operaciones seguras, por ejemplo, estado de desarrollo de S/E, adaptación/versión del soporte lógico.

SUBTEMA 1.9: Sistema de gestión de la seguridad operacional

1.9.1	Explicar los motivos por los que es necesario que las actividades aeronáuticas tengan requisitos de seguridad operacional de alto nivel.	2	Política y normas de seguridad operacional, casos de seguridad operacional del sistema, requisitos de seguridad operacional del sistema.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.10: Salud y seguridad operacional

1.10.1	Explicar las responsabilidades en materia de seguridad personal en el entorno de trabajo.	2	Información de seguridad operacional, primeros auxilios, normas sobre ascenso.
1.10.2	Explicar los peligros potenciales para la salud y la seguridad operacional relacionados con el equipo o el entorno de trabajo.	2	Por ejemplo, consecuencias para la salud de las descargas eléctricas y estáticas, precauciones con productos químicos (baterías), peligros mecánicos (máquinas/antenas giratorias), materiales tóxicos (berilio), peligros biológicos, puestas a tierra defectuosas.
1.10.3	Describir los reglamentos y prácticas en materia de seguridad contra incendios y primeros auxilios.	2	Requisitos y normativa, por ejemplo, Normas

1.10.4	Enunciar los requisitos legales y la normativa de seguridad operacional pertinentes.	1	Reglamentos nacionales, regionales e internacionales, por ejemplo, para trabajar con fuentes de energía y/o aire acondicionado.
1.10.5	Describir las características y usos principales de los distintos tipos de detectores y extintores de incendios.	2	Por ejemplo, VESDA, extintores de tipo A, B, C, D.

ASIGNATURA 2: FAMILIARIZACIÓN CON EL TRÁNSITO AÉREO

TEMA 1: FAMILIARIZACIÓN CON EL TRÁNSITO AÉREO

SUBTEMA 1.1: Gestión del tránsito aéreo

1.1.1	Definir la gestión del tránsito aéreo.	1	OACI, reglamentos nacionales.
1.1.2	Describir las funciones operacionales de la ATM.	2	ATFCM, ATS, ASM.
1.1.3	Describir los conceptos ATM y la terminología conexas.	2	Por ejemplo, conceptos: FUA, vuelo en modo libre, de puerta a puerta, operaciones de ATM basadas en la performance (PBN, RCP), conceptos operacionales (ICAO, SESAR, NextGen). Terminología: glosario.
1.1.4	Explicar la importancia operacional de los servicios técnicos necesarios para la ATM.	2	
1.1.5	Enunciar avances futuros en sistemas y/o prácticas ATM/ANS que puedan afectar los servicios prestados.	1	Por ejemplo, enlace de datos, navegación basada en satélites, puerta a puerta (CDM), herramientas de ATC, aproximación continua, trayectoria 4D, trayectoria negociada, SWIM, NOP, (UDPP, modos de separación), ASAS.
1.1.6	Enumerar las unidades de medición normalizadas que se emplean en la aviación.	1	Velocidad, distancia, distancia vertical, tiempo, dirección, presión, temperatura.

SUBTEMA 1.2: Control del tránsito aéreo

1.2.1	Definir la organización del espacio aéreo.	1	Anexo 11 de la OACI, por ejemplo, reglamentos regionales adicionales, FIR, UTA, TMA, CTR, rutas ATS.
1.2.2	Describir terminología y conceptos que se utilizan comúnmente en relación con el espacio aéreo.	2	Por ejemplo, sectorización, identificación de rutas ATS, espacio aéreo restringido, puntos significativos.

1.2.3	Enunciar la organización general de los aeródromos.	1	Por ejemplo, superficies limitadoras de obstáculos, distintas trayectorias de salida y llegada, categorías de aproximación y aterrizaje, estado operacional de las radioayudas para la navegación aérea.
1.2.4	Enunciar la finalidad del ATC.	1	Doc 4444 de la OACI.
1.2.5	Enunciar la organización de los servicios de ATC.	1	Doc 4444 de la OACI, por ejemplo, área, aproximación, servicios de control de aeródromos.

SUBTEMA 1.3: Redes de seguridad operacional basadas en tierra

1.3.1	Describir la finalidad de las redes de seguridad operacional basadas en tierra.	2	Por ejemplo, STCA, MSAW, APW, alertas de incursión en la pista.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.4: Herramientas y ayudas para el control de tránsito aéreo

1.4.1	Explicar las características y usos principales de las herramientas y ayudas para el ATC.	2	Por ejemplo, MTCD, herramientas de secuenciación y medición (AMAN, DMAN), A-SMGCS, CLAM, RAM, CORA.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.5: Familiarización

1.5.1	Tener en cuenta las tareas del ATC.	2	Por ejemplo, simulación, dramatización, PC, entrenador de tareas parciales, observaciones en el entorno operacional.
1.5.2	Explicar la necesidad de una comunicación, coordinación y cooperación adecuadas entre el personal operacional.	1	Por ejemplo, transferencias, MIL/CIV, planificación/táctica, SV Tech (SMC) y SV ATCO, visita(s) a las unidades de ATC.
1.5.3	Considerar la finalidad y función de diversas estaciones operacionales en lo que respecta a las operaciones relativas a la ATM.	2	Visitas a las unidades de ATC, por ejemplo, Oficina MET, por ejemplo, proveedores meteorológicos, emplazamientos remotos, operaciones aeroportuarias.
1.5.4	Definir las fases del vuelo	1	Despegue, ascenso, crucero, descenso y aproximación inicial, aproximación final y aterrizaje.

1.5.5	Reconocer el entorno del puesto de pilotaje y el equipo conexo en relación con el ATC.	1	HMI pertinente del piloto por ejemplo, vuelo de familiarización o instrucción en simulador de puesto de pilotaje (cuando sea factible), antena.
1.5.6	Definir los sistemas anticolidión de a bordo.	1	ACAS, EGPWS, por ejemplo, TCAS.

ASIGNATURA 3: SERVICIOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA (AIS)

TEMA 1: SERVICIOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA

SUBTEMA 1.1: Servicios de información aeronáutica

1.1.1	Enunciar la organización de los AIS.	1	—
1.1.2	Definir el servicio de AIP.	1	Por ejemplo, contenido de datos de la AIP, suplementario, AIC y tipos de publicación: AIRAC, non-AIRAC, recopilación y preparación de los datos, formato de los datos, canales de distribución, sistemas y herramientas de apoyo.
1.1.3	Definir el servicio de cartas aeronáuticas.	1	Tipos de cartas aeronáuticas, uso de cartas en operaciones, sistemas y herramientas de apoyo.
1.1.4	Definir los servicios NOTAM.	1	—
1.1.5	Definir la oficina de notificación de los ATS.	1	Por ejemplo, finalidad de los planes de vuelo y otros mensajes de los ATS, tipos de planes de vuelo (FPL y RPL), contenido de los planes de vuelo y otros mensajes de los ATS, distribución de planes de vuelo y otros mensajes de los ATS, sistemas y herramientas de apoyo.
1.1.6	Definir la base de datos regional/nacional de AIS.	1	Por ejemplo, papel/datos, fuente central única, validada, redundancia.
1.1.7	Definir procedimientos para brindar datos sobre Comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) a los AIS.	1	Información de carácter permanente, información provisional, informe del estado de los NAVAIID.

ASIGNATURA 4: METEOROLOGÍA

TEMA 1: METEOROLOGÍA

SUBTEMA 1.1: Introducción a la meteorología

1.1.1	Enunciar la importancia de la meteorología en la aviación.	1	Influencia en la operación de la aeronave, condiciones de vuelo, condiciones del aeródromo.
1.1.2	Enunciar los sistemas meteorológicos de pronóstico y medición disponibles.	1	—

SUBTEMA 1.2: Repercusiones en la operación de la aeronave y los ATS

1.2.1	Enunciar las condiciones meteorológicas y sus repercusiones en las operaciones de aeronaves.	1	Por ejemplo, circulación atmosférica, viento, visibilidad, temperatura/humedad, nubes, precipitaciones.
1.2.2	Enunciar las condiciones meteorológicas peligrosas para las operaciones de aeronaves.	1	Por ejemplo, turbulencias, tormentas, microrráfagas, turbonada, macrorráfagas, cizalladura del viento, agua estancada en las pistas (hidroplaneo).
1.2.3	Explicar las repercusiones de los peligros y condiciones meteorológicas en las operaciones de los ATS.	2	Por ejemplo, efectos en la actuación del equipo (por ejemplo inversión de temperatura, densidad de la lluvia), aumento de la separación vertical y horizontal, procedimientos para escasa visibilidad, previsión de que los vuelos no se adhieran a las pistas, desviaciones, aproximaciones frustradas.
1.2.4	Explicar los efectos del clima en la propagación.	2	Por ejemplo, propagación anormal, ruido de lluvia, manchas solares

SUBTEMA 1.3: Parámetros e información meteorológicos

1.3.1	Enumerar los principales parámetros meteorológicos.	1	Viento, visibilidad, temperatura, presión, humedad.
1.3.2	Enumerar los mensajes y radiodifusiones meteorológicos empleados más comúnmente en la aviación.	1	Por ejemplo, Anexo 3 de la OACI. Mensajes meteorológicos: TAF, METAR, SNOWTAM Radiodifusiones ATIS/información meteorológica para aeronaves en vuelo (VOLMET).

SUBTEMA 1.4: Sistemas meteorológicos

1.4.1	Explicar los principios básicos de los principales sistemas meteorológicos en uso.	2	Por ejemplo, sistemas de visualización e información meteorológica, velocidad del viento (anemómetro), dirección del viento (veleta), visibilidad (tipos de IRVR, dispersión hacia adelante), sondas de temperatura, presión (barómetros aneroides), humedad, base de las nubes (ceilómetros láser).
-------	--	---	--

ASIGNATURA 5: COMUNICACIÓN

TEMA 1: INTRODUCCIÓN GENERAL

SUBTEMA 1.1: Introducción a las comunicaciones

1.1.1	Enunciar la estructura del dominio de comunicaciones.	1	Comunicaciones orales, comunicaciones de datos
1.1.2	Enunciar las principales subestructuras del dominio de comunicaciones.	1	Comunicaciones aire-tierra, tierra-tierra, aire-aire.
1.1.3	Enunciar los requisitos de los ATC para la seguridad de las comunicaciones.	1	Seguridad operacional, fiabilidad, disponibilidad, cobertura, QOS, latencia.
1.1.4	Enunciar los servicios de comunicaciones aeronáuticas.	1	Móvil, fijo

TEMA 2: COMUNICACIONES ORALES

SUBTEMA 2.1: Introducción a las comunicaciones orales

2.1.1	Describir la arquitectura del sistema.	2	—
2.1.2	Explicar el objetivo, los principios y la función de los sistemas de comunicaciones orales para los ATS.	2	Por ejemplo, ancho de banda de audio, rango dinámico, fidelidad, encaminamiento, conmutación, red/red y usuario/red, cobertura, cadena de comunicaciones entre el controlador y el piloto.
2.1.3	Describir el funcionamiento de los sistemas de comunicación oral.	2	Comparaciones analógicas/digitales, distorsión, armónicos.
2.1.4	Enunciar los métodos utilizados para encaminar y conmutar las comunicaciones orales.	1	Por ejemplo, multicanales, multiusuarios, líneas compartidas, enlace VHF/UHF, HF, SELCAL.

2.1.5	Enunciar la forma en que interactúan los sistemas para producir un servicio integrado para los ATS.	1	—
2.1.6	Enunciar las restricciones y procedimientos de asignación de espectro radioeléctrico y frecuencias.	1	Espectro, fuentes de interferencia, asignaciones comerciales, conferencia mundial de radiocomunicaciones, UIT, postura común de toda la aviación, uso eficiente de bandas de frecuencias, espaciado de canales.
2.1.7	Enunciar los sistemas de grabación de voz en uso.	1	Por ejemplo, equipos de grabación digital, grabación analógica.
2.1.8	Enunciar los requisitos legales de la OACI y locales con respecto a la grabación y retención de comunicaciones orales.	1	Requisitos normativos, grabación y reproducción de incidentes, equipos de grabación.
2.1.9	Enunciar la finalidad del ATIS y VOLMET.	1	—

SUBTEMA 2.2: Comunicación aire-tierra

2.2.1	Enunciar las funciones y el funcionamiento básico de los equipos de encaminamiento y conmutación que se emplean en el entorno de los ATS.	1	Conmutación de voz.
2.2.2	Describir la función y el funcionamiento de los elementos de una cadena de comunicaciones en uso en el entorno de los ATS.	2	Funcionalidad, sistemas de emergencia, transmisión/recepción, CWP, equipo a bordo, por ejemplo, espaciado de canales, conmutación de antenas, CLIMAX, sistemas de votación.
2.2.3	Enunciar maneras de conseguir la calidad del servicio.	1	Por ejemplo, importancia de la cobertura y redundancia de los equipos, cobertura superpuesta, sistema de reserva, redundancia funcional frente a redundancia de elementos.
2.2.4	Reconocer los elementos del CWP que se utilizan en la comunicación aire-tierra.	1	Selección de frecuencias, emergencia, selección de estación, acoplamiento, micrófono, auricular, altavoz, conmutador de pedal, PTT (pulsar-al-hablar)
2.2.5	Enumere los avances y técnicas futuros que puedan repercutir en las comunicaciones orales de los ATS.	1	Por ejemplo, CPDLC, VDL Modo 2

SUBTEMA 2.3: Comunicación tierra-tierra

2.3.1	Enunciar las funciones y las operaciones básicas de los equipos de encaminamiento y conmutación que se emplean en el entorno de los ATS.	1	Arquitectura general.
2.3.2	Describir la interfaz entre los sistemas tierra-tierra para la prestación de un servicio integrado al entorno de los ATS.	2	Enlaces internacionales/nacionales, interoperabilidad de los ACC, integración de voz y datos.
2.3.3	Describir la finalidad y el funcionamiento de los elementos de un sistema.	2	Funcionalidad, sistemas de emergencia, interfaces PTT, por ejemplo, MFC y ATS-Qsig, conmutación, equipo local PABX.
2.3.4	Reconocer los elementos del CWP que se utilizan en la comunicación tierra-tierra.	1	Selección, emergencia, altavoz, auriculares, micrófono.
2.3.5	Enumerar los avances en las tecnologías tierra-tierra que puedan afectar las comunicaciones orales de los ATS.	1	Por ejemplo, desarrollos futuros de protocolos (TCP/IP, voz sobre IP).

TEMA 3: COMUNICACIONES DE DATOS

SUBTEMA 3.1: Introducción a las comunicaciones de datos

3.1.1	Explicar el objetivo, los principios y la función de los sistemas de comunicaciones de datos para los ATS.	2	Por ejemplo, terminología, principios y teoría de redes, organización en capas (por ejemplo, OSI o TCP/IP), enlaces de datos, LAN, WAN.
3.1.2	Definir el concepto de transmisión de datos.	1	Por ejemplo, conmutación por paquete, protocolos, multiplexión, demultiplexión, detección y corrección de errores, encaminamiento, conmutación, saltos, costo, ancho de banda/velocidad.
3.1.3	Describir la función de diversos elementos de los sistemas de datos en uso en el entorno ATS.	2	Conmutador, encaminador, cabezas de línea, sistemas de extremo, redundancia.
3.1.4	Definir los protocolos que se usan actualmente.	1	Por ejemplo, TCP/IP, X.25, retransmisión de tramas, modo de transferencia asíncrono.

SUBTEMA 3.2: Redes

3.2.1	Enunciar los requisitos de los ATS para la seguridad de las comunicaciones de datos.	1	Fiabilidad, disponibilidad.
3.2.2	Describir los distintos tipos de redes.	2	LAN, WAN, ATN, red nacional para la ATM por ejemplo, redes dedicadas por satélite, AFTN.
3.2.3	Enunciar las funciones de un sistema de gestión de red.	1	Prioridades, derechos Por ejemplo, SNMP.

SUBTEMA 3.3: Redes y aplicaciones específicas de la aviación y proveedores de ATM/ANS

3.3.1	Indicar el nombre de una serie de conceptos de redes relacionados con la aviación aire-tierra.	1	ATN Por ejemplo, subredes: subred ATN aire-tierra, AMSS, VDL, HFDL Protocolos: ACARS Proveedores de servicios de comunicaciones: ARINC, SITA, Estados, LINK16.
3.3.2	Indicar el nombre de una serie de conceptos de redes relacionados con la aviación tierra-tierra.	1	ATN, PENS Por ejemplo, redes físicas: PENS, AFTN/CIDIN, RAPNET Por ejemplo, protocolos de comunicaciones: IP, X.25, ASTERIX, FMTP Por ejemplo, proveedores de servicios de comunicaciones: SITA, ARINC, transportistas nacionales, ANSP Por ejemplo, aplicaciones: AMHS, AIDC, OLDI.

ASIGNATURA 6: NAVEGACIÓN

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

SUBTEMA 1.1: Finalidad y uso de la navegación

1.1.1	Explicar la necesidad de la navegación en la aviación.	2	Posicionamiento, orientación y planificación.
1.1.2	Caracterizar los métodos de navegación.	2	Por ejemplo, visión general histórica, navegación astronómica, visual, electrónica (de a bordo, de radio, basada en el espacio y relativa).

TEMA 2: LA TIERRA

SUBTEMA 2.1: Forma de la Tierra

2.1.1	Indicar la forma de la Tierra.	1	
2.1.2	Explicar las propiedades de la Tierra y sus efectos.	2	Este, Oeste, Norte y Sur, eje polar, dirección de rotación.
2.1.3	Enunciar las convenciones aceptadas para describir la posición 2D en un globo terráqueo.	1	Meridianos, paralelos de latitud, plano ecuatorial.

SUBTEMA 2.2: Sistemas de coordenadas, dirección y distancia

2.2.1	Enunciar los principios generales de los sistemas de referencia.	1	Geoide, elipsoides de referencia, WGS 84 Latitud y longitud, ondulación.
2.2.2	Explicar por qué se requiere un sistema mundial de referencia para la aviación.	2	—

SUBTEMA 2.3: El magnetismo de la Tierra

2.3.1	Enunciar los principios generales del magnetismo de la Tierra.	1	Norte geográfico, Norte magnético Por ejemplo, variación, declinación, desviación, inclinación.
-------	--	---	--

TEMA 3: PERFORMANCE DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN

SUBTEMA 3.1: Factores que afectan la performance de la navegación electrónica

3.1.1	Enunciar la manera en que se propagan las ondas de radio.	1	Tierra, cielo, directa.
3.1.2	Enunciar por qué es importante el emplazamiento de una ayuda terrestre para la navegación.	1	Trayectos múltiples, supresión.

SUBTEMA 3.2: Performance de los sistemas de navegación

3.2.1	Enunciar la performance de los sistemas de navegación.	1	Cobertura, precisión, integridad, continuidad del servicio, disponibilidad.
3.2.2	Explicar la necesidad de redundancia en los sistemas de navegación.	2	Garantizar la continuidad del servicio, la facilidad de mantenimiento y la fiabilidad.

SUBTEMA 3.3: Medios de navegación

3.3.1	Enunciar los diferentes medios de navegación.	1	Medio único, primario, suplementario.
-------	---	---	---------------------------------------

TEMA 4: SISTEMAS DE NAVEGACIÓN

SUBTEMA 4.1: Ayudas terrestres para la navegación

4.1.1	Explicar los principios básicos de funcionamiento del posicionamiento electrónico.	2	Mediciones de distancia (tiempo y fase), mediciones angulares.
4.1.2	Describir los sistemas terrestres para la navegación.	2	NDB, VOR, DME, ILS, DF Por ejemplo, Loran C, MLS, TACAN, radiobalizas.
4.1.3	Reconocer la manera en que se visualiza la información de navegación en la HMI pertinente del piloto.	1	—
4.1.4	Explicar el uso operacional de los sistemas terrestres para la navegación en las diferentes fases de vuelo.	2	NDB, VOR, DME, ILS, DF.
4.1.5	Reconocer las bandas de frecuencia utilizadas por los sistemas terrestres para la navegación.	1	—
4.1.6	Enunciar la necesidad de efectuar la calibración.	1	Calibración en vuelo, calibración y/o mantenimiento en tierra.

SUBTEMA 4.2: Sistemas de navegación de a bordo

4.2.1	Enunciar el uso de sistemas de navegación de a bordo.	1	Por ejemplo, altimetría barométrica, radioaltimetría, INS/IRS, brújula.
-------	---	---	---

SUBTEMA 4.3: Sistemas de navegación con base espacial

4.3.1	Explicar los principios básicos de funcionamiento del posicionamiento satelital.	2	GPS Por ejemplo, Galileo.
4.3.2	Reconocer la arquitectura básica de un sistema principal de posicionamiento satelital.	1	GPS Por ejemplo, Galileo.

4.3.3	Reconocer las bandas de frecuencias utilizadas por los sistemas de navegación con base espacial.	1	—
4.3.4	Enunciar los beneficios de la navegación basada en satélites.	1	Cobertura mundial, precisión, difusión de señales horarias. Por ejemplo, redundancia, interoperabilidad, conjunto único de aviónica.
4.3.5	Enunciar las limitaciones actuales de los sistemas de navegación con base espacial.	1	Por ejemplo, frecuencia única, señal débil, retardo ionosférico, institucional, militar, trayectos múltiples.
4.3.6	Enunciar los principios básicos de funcionamiento de la aumentación basada en satélites.	1	Por ejemplo, ABAS (RAIM, AAIM), SBAS (WAAS, EGNOS), GBAS (GRAS, S-CAT 1)
4.3.7	Enunciar las aplicaciones actuales de los sistemas de navegación basada en satélites.	1	GPS, GLONASS, GALILEO y aumentaciones, por ejemplo, ABAS, GBAS, SBAS

TEMA 5: NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE

SUBTEMA 5.1: PBN

5.1.1	Describir el principio básico de la navegación de área.	2	Definición de la RNAV y concepto de PBN de la OACI Navegación convencional y de área Por ejemplo, calculadora de a bordo y función FMS.
5.1.2	Enumerar las aplicaciones de navegación que se usan en la región.	1	Por ejemplo, B-RNAV-5, P-RNAV-1, aproximaciones RNP.

SUBTEMA 5.2: Avances futuros

5.2.1	Enunciar los avances futuros en materia de navegación.	1	Por ejemplo, 4D-RNAV, rutas libres, planes de racionalización, RNP1 avanzada.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 7: VIGILANCIA

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA VIGILANCIA

SUBTEMA 1.1: Introducción a la vigilancia

1.1.1	Definir la vigilancia en el contexto de la ATM.	1	Qué (posicionamiento/identificación) y por qué (mantener la separación).
1.1.2	Definir los diversos dominios de vigilancia.	1	Aire-aire, tierra-aire, tierra-tierra.
1.1.3	Enumerar las técnicas de vigilancia.	1	Técnicas no cooperativas, cooperativas, dependientes e independientes.
1.1.4	Definir los sistemas actuales y nuevos de vigilancia que se emplean en la ATM.	1	Tecnología radar, tecnología ADS, multilateración, TIS.
1.1.5	Explicar la función de los equipos de vigilancia y su uso actual por la ATM.	2	Separación, vectorización, adquisición de datos, detección y telemetría, redes de seguridad, por ejemplo, cartografía meteorológica.
1.1.6	Enunciar los requisitos de la OACI y todo requisito legal local.	1	Por ejemplo, SARPS de la OACI, Anexo 10, Vol. IV
1.1.7	Enumerar los principales usuarios de los datos sobre vigilancia.	1	HMI, redes de seguridad, FDPS, sistemas de defensa aérea, gestión de afluencia.

SUBTEMA 1.2: Aviónica

1.2.1	Enunciar la aviónica utilizada para la vigilancia en la ATM y las interdependencias.	1	Transpondedor, GNSS, equipo de enlace de datos, ACAS, panel de control del ATC, por ejemplo, FMS.
1.2.2	Definir la función del TCAS como red de seguridad.	1	Por ejemplo, FMS.

SUBTEMA 1.3: Radar primario

1.3.1	Describir la necesidad y la utilización del radar primario en el ATC.	2	Detección no cooperativa, mejora de la detección y el seguimiento Por ejemplo, tipos de PSR (en ruta, terminal, SMR, meteorológico).
-------	---	---	---

1.3.2	Explicar los principios de funcionamiento, los elementos básicos y la arquitectura general de un radar primario.	2	Detección, medición de distancia, indicación de acimut. Desviación Doppler. Sistema de antenas, TX/RX, procesamiento de señales, extracción de traza, seguimiento local, transmisión de datos. Por ejemplo, uso de los parámetros de la ecuación radar.
1.3.3	Enunciar las limitaciones del radar primario.	1	Línea de visibilidad, ambiental, ecos parásitos, no identificación del objetivo, falta de información de altura (en caso de radar 2D).

SUBTEMA 1.4: Radares secundarios

1.4.1	Describir las necesidades y el uso de radares secundarios en el ATC.	2	Detección cooperativa, norma definida por la OACI, IFF, modos militares y civiles (incluido el Modo S) y protocolos de código conexo, limitaciones de código Por ejemplo, identificación, SPI, nivel de vuelo, BDS, códigos específicos y de emergencia.
1.4.2	Explicar los principios de funcionamiento, los elementos básicos y la arquitectura general de un radar secundario.	2	SSR, MSSR, antena Modo S, TX/RX, extractor, procesador de seguimiento Por ejemplo, uso de los parámetros de las ecuaciones de radar.
1.4.3	Enunciar las limitaciones del radar secundario.	1	FRUIT, solapamiento, respuesta fantasma, escasez de claves, necesidad de cooperación junto a la aeronave.

SUBTEMA 1.5: Formato de los mensajes de datos de vigilancia

1.5.1	Enunciar la necesidad de armonizar.	1	Intercambio de datos de vigilancia, interoperabilidad.
1.5.2	Enunciar las técnicas utilizadas para la transmisión de datos de vigilancia.	1	Por ejemplo, punto a punto, red, microondas, satélite.
1.5.3	Enunciar de los principales formatos utilizados.	1	Por ejemplo, ASTERIX.

SUBTEMA 1.6: Vigilancia dependiente automática (ADS)

1.6.1	Enunciar los conceptos FANS relacionados con la vigilancia y sus repercusiones en la ATM.	1	Fuentes de parámetros de la aeronave (por ejemplo, salidas FMS), medios de comunicación. Aplicación dentro del espacio aéreo oceánico y otro espacio sin radar, requisitos del ATC.
1.6.2	Explicar los principios de funcionamiento, los elementos básicos y la arquitectura general de la ADS-C y ADS-B y las diferencias entre ambas.	2	Ventajas/desventajas, normas, régimen de actualización de datos.
1.6.3	Enunciar las tecnologías de enlace de datos propuestas y la situación actual de implantación.	1	Señales espontáneas extendidas de 1 090 MHz, por ejemplo, VDL 4, HFDL, UAT, AMSS.

SUBTEMA 1.7: Radar meteorológico

1.7.1	Definir el uso del radar meteorológico en la ATM.	1	Por ejemplo, función en condiciones meteorológicas adversas en espacio aéreo denso, antena, cobertura, polarización, exploración en elevaciones múltiples, banda de frecuencia.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.8: Integración de la información de vigilancia

1.8.1	Describir el uso complementario de diversos sensores.	2	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.9: Multilateración

1.9.1	Enunciar el uso del MLAT en el ATC.	1	LAM y WAM.
1.9.2	Explicar los principios de funcionamiento, los elementos básicos y la arquitectura general del MLAT.	2	Principio de la TDOA, posicionamiento hiperbólico, precisión, transmisiones utilizadas.

SUBTEMA 1.10: Vigilancia en la superficie del aeropuerto

1.10.1	Enunciar los requisitos comunes del ATC.	1	Por ejemplo, seguridad operacional (aeronaves y móviles), pista despejada, baja visibilidad, advertencias de colisión, pantallas, cartografía, integración de datos, identificación de aeronaves, móviles terrestres.
1.10.2	Enunciar las tecnologías actuales para la vigilancia en la superficie del aeropuerto.	1	Tecnologías basadas en radares y MLAT, ejemplo de la disposición de la infraestructura de vigilancia del aeropuerto. Por ejemplo, otros sistemas (acústicos, de vibración, bucle de inducción, de video, infrarrojos, GNSS, ADS-B).

SUBTEMA 1.11: Visualización de la información de vigilancia

1.11.1	Reconocer la información de vigilancia en una pantalla.	1	Por ejemplo, pistas PSR y MSSR, identificación de posición, FL, vector velocidad, información RDP y FDP.
--------	---	---	--

SUBTEMA 1.12: Herramientas de análisis

1.12.1	Enunciar las herramientas de análisis.	1	Por ejemplo, SASS-C.
--------	--	---	----------------------

ASIGNATURA 8: AUTOMATIZACIÓN/PROCESAMIENTO DE DATOS

TEMA 1: AUTOMATIZACIÓN/PROCESAMIENTO DE DATOS

SUBTEMA 1.1: Introducción al procesamiento de datos

1.1.1	Describir las funciones y la arquitectura genérica de los sistemas.	2	Diagramas funcionales por bloques generales de PDV y FDP genéricos.
1.1.2	Describir la manera en que los sistemas interactúan con otros sistemas.	2	Sensores de vigilancia, pantallas, sistemas de distribución de planes de vuelo, grabación, redes internacionales de ATM. Por ejemplo, redes de seguridad, interfaces militares.

1.1.3	Definir las funciones/aplicaciones básicas de los soportes lógicos.	1	FDP (procesamiento de rutas, correlación de clave/distintivo de llamadas, asignación de claves, distribución de fichas impresas, etiquetado de pista) PDV (conversión de coordenadas, procesamiento de trazas y pistas, MRP, redes de seguridad, etiquetado de pistas).
1.1.4	Enunciar los aspectos jurídicos del procesamiento de datos en la ATM.	1	Trazabilidad y registro de datos y acciones, control de la configuración.
1.1.5	Enunciar los datos adicionales utilizados por el sistema ATM.	1	Por ejemplo, MET, líneas aéreas
1.1.6	Enunciar avances recientes y posibilidades futuras.	1	Por ejemplo, Coflight, iTEC, SESAR, NextGen, seguimiento por multisensores.

SUBTEMA 1.2: Principios relativos al soporte lógico y los componentes físicos del sistema

1.2.1	Describa las configuraciones de los componentes físicos que se emplean actualmente en la ATM.	2	Redundancia y reserva Por ejemplo, controlador, interfaces, plataformas de componentes físicos, sistemas tolerantes a fallas.
1.2.2	Describa las plataformas de los soportes lógicos que se emplean actualmente en la ATM.	2	Sistemas operativos.

SUBTEMA 1.3: Procesamiento de datos de vigilancia (PDV)

1.3.1	Enunciar los requisitos del ATC.	1	QOS, registro obligatorio de datos, confiabilidad.
1.3.2	Explicar los principios del PDV.	2	Por ejemplo, único, múltiple, traza, pista.
1.3.3	Describir las funciones del PDV.	2	Procesamiento de la traza, seguimiento, seguimiento por sensor único o multisensores (por ejemplo, radar, ADS, MLAT), estimación de límites y precisión del seguimiento por multisensores, registro Por ejemplo, ARTAS.
1.3.4	Describir las entradas/salidas de datos radar.	2	Pistas, trazas, mensajes, clave/distintivo de llamadas, tiempo, control y supervisión, alertas de conflicto, interfaz FDP, mapas, adaptación.

1.3.5	Describir las funciones de supervisión basadas en datos de vigilancia.	2	Redes de seguridad, herramientas del ATC Por ejemplo, redes de seguridad: STCA, MSAW, APW, alertas de incursión en pista Herramientas del ATC: MTCD, AMAN, DMAN, A-SMGCS.
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.4: Procesamiento de datos de vuelo (FDP)

1.4.1	Enunciar los requisitos del ATC.	1	QOS, inequívoco, exacto, sin errores, oportuno.
1.4.2	Explicar las funciones del FDP.	2	Producción de fichas de vuelo, actualizaciones de datos de planes de vuelo, correlación de claves/distintivo de llamadas, supervisión de la marcha de los vuelos, coordinación y transferencia Por ejemplo, coordinación CIV/MIL.
1.4.3	Definir las entradas y salidas.	1	Fichas de vuelo/pantallas de datos de control de afluencia, MRT, datos ambientales, datos estáticos, adaptación del espacio aéreo.
1.4.4	Describir las funciones/aplicaciones básicas de los soportes lógicos.	2	FDP (procesamiento de rutas, correlación de clave/distintivo de llamadas, asignación de claves, distribución de fichas impresas, etiquetado de pistas)
1.4.5	Describe el proceso de actualización de datos del FPL.	2	Actualización automática y manual.

SUBTEMA 1.5: Sistemas de interfaz hombre-máquina

1.5.1	Describir las diferentes tecnologías de visualización.	2	Exploración de trama, interfaz común de presentación gráfica en pantalla, LCD, plasma, TFT, dispositivo de entrada táctil.
1.5.2	Reconocer la información que se exhibe normalmente en la HMI del ATCO y los ATSEP.	1	—

SUBTEMA 1.6: Otra información

1.6.1	Enunciar los datos adicionales utilizados por el sistema ATM.	1	Por ejemplo, MET, líneas aéreas
-------	---	---	---------------------------------

ASIGNATURA 9: SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA

TEMA 1: SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA (SMC)

SUBTEMA 1.1: Panorama general de la función de SMC

1.1.1	Describir los principios y la finalidad de la gestión operacional de los servicios técnicos.	2	Requisitos de servicio, interfaces, límites de responsabilidad táctica Por ejemplo, jerarquía de autoridad para las estructuras técnicas y de ATC.
1.1.2	Describir la arquitectura del sistema técnico de la función de SMC y sus sistemas subordinados.	2	Arquitectura principal de supervisión y control Por ejemplo, vigilancia: estaciones radar, comunicaciones, procesamiento, visualización Comunicaciones: TX/RX, gestión de circuitos, redes, HMI, instalaciones de reserva, registro Navegación: NDB, VOR, ILS, DF DP: FDPS, comunicaciones de datos Instalaciones: energía, generadores, UPS, batería, ambiental (calefacción, refrigeración), incendio y seguridad.
1.1.3	Describe la transferencia de responsabilidad por un servicio.	2	Responsabilidad operacional y técnica, acceso y responsabilidad respecto de la configuración y la supervisión.

SUBTEMA 1.2: Configuración del sistema:

1.2.1	Describir la variedad de configuraciones que se pueden utilizar.	2	Conmutación de equipos o canales, configuración de parámetros.
1.2.2	Describir las técnicas generales que se emplean para realizar cambios de configuración.	2	Por ejemplo, conmutación física.
1.2.3	Enunciar los procedimientos requeridos para implementar un cambio planificado importante en el sistema.	1	Por ejemplo, requisito de seguridad operacional, autorización, coordinación, plan de implantación, estrategias de reserva, cambio importante en el sistema, activación de la nueva versión del soporte lógico en un sistema subordinado, transferencia de un servicio a un nuevo sistema, cambio de una base de datos.

SUBTEMA 1.3: Funciones de supervisión y control

1.3.1	Enunciar las funciones disponibles de supervisión.	1	Por ejemplo, BITE, estado, parámetros, soportes lógicos y componentes físicos de control.
1.3.2	Enunciar las funciones de control disponibles.	1	Por ejemplo, conmutación, parámetros, ajuste de configuraciones.
1.3.3	Explicar la importancia de la gestión y la coordinación de las actividades de mantenimiento de SMC.	2	—
1.3.4	Enunciar las herramientas de análisis asociadas con SMC.	1	Por ejemplo, posibles casos de mal funcionamiento (herramientas de seguimiento y control de ruido del SASS-C).

SUBTEMA 1.4: Coordinación y notificación

1.4.1	Enunciar por qué se requiere coordinación y notificación y la manera en que se lo logra.	1	Interrupciones en la instalación, solucionar interrupciones múltiples, requisitos legales Por ejemplo, causas: falla en los servicios, interrupción planificada, pérdida de la reserva, actualización de soportes lógicos Partes pertinentes: proveedores externos de servicios, ATC, otros centros Información pertinente: NOTAM, registro.
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.5: Coordinación en caso de emergencia

1.5.1	Describir situaciones en las que serán necesarias la coordinación y la notificación.	2	Por ejemplo, secuestro, MAYDAY, fallo r/t, pérdida de aeronave, acción MIL, incendio, inundación, seguridad de la aviación, amenaza o acción terrorista, emergencia médica.
1.5.2	Enunciar las partes que pueden intervenir en la coordinación y notificación de situaciones de emergencia.	1	Por ejemplo, supervisores del ATC (locales y remotos), supervisores de ATSEP (locales y remotos), administración, policía, MIL, médicos, división de investigación de accidentes.

1.5.3	Explicar las responsabilidades y/o funciones de los miembros de SMC durante una situación de emergencia usando una hipótesis como ejemplo.	2	—
1.5.4	Enunciar la sucesión de autoridades y responsabilidades en caso de que la persona o función designada no esté disponible.	1	Jerarquía de responsabilidades.

SUBTEMA 1.6: Operación del equipo

1.6.1	Definir los principios y la ergonomía de la HMI del sistema central de SMC y sus sistemas subordinados.	1	Permisos, identificaciones de control, convenciones ergonómicas (por ejemplo, verde significa bueno o seguro, rojo indica falla o problema de seguridad).
1.6.2	Enunciar las tareas habituales requeridas y la importancia esencial de su realización, así como todo requisito legal.	1	Por ejemplo, verificación de voz de circuitos de audio, verificación de grabaciones de audio, cambio y almacenamiento de medios de archivo, VOLMET.

ASIGNATURA 10: PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

TEMA 1: PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

SUBTEMA 1.1: Procedimientos de mantenimiento

1.1.1	Explicar las precauciones de manipulación que se deben tomar para asegurar la protección del equipo.	2	Aislamiento, dispositivos de protección, dispositivos sensibles a la electrostática, fuentes de alimentación, cargas pesadas, alta tensión.
1.1.2	Explique las clasificaciones del mantenimiento.	2	Por ejemplo, configuración preventiva, correctiva y de servicio.
1.1.3	Explicar la estrategia y las normas de mantenimiento.	2	Organización y planificación del mantenimiento, normas que controlan la desviación del mantenimiento planificado, seguimiento de la intervención, regreso al servicio.
1.1.4	Enunciar el alcance o la responsabilidad de una persona con habilitación S/E.	1	Por ejemplo, acciones y objetivos de seguimiento del mantenimiento, responsabilidad de las acciones del personal de mantenimiento, seguridad del servicio, seguridad del equipo.

ASIGNATURA 11: INFRAESTRUCTURA**TEMA 1: INSTALACIONES****SUBTEMA 1.1: Fuentes de energía**

1.1.1	Definir el rendimiento de los sistemas de fuentes de energía en el entorno operacional.	1	Disponibilidad, calidad, continuidad del servicio.
1.1.2	Definir las principales características de los sistemas existentes de fuentes de energía.	1	Por ejemplo, sistemas UPS, baterías y generadores de emergencia, alta tensión, técnicas de puesta a tierra, proveedores de energía.
1.1.3	Describir el sistema de distribución de potencia en un emplazamiento de ejemplo.	2	Por ejemplo, redundancia de la distribución de energía, entrada, salida, protecciones, mediciones y supervisión, esquema de bloques.

SUBTEMA 1.2: Aire acondicionado

1.2.1	Enunciar la función, la terminología y la actuación apropiadas de los sistemas de aire acondicionado que se emplean en la actualidad.	1	Por ejemplo, aire acondicionado, refrigeración de agua, control de humedad, sistema de filtración de aire, visitas a estaciones.
1.2.2	Enunciar la importancia y el carácter crucial del mantenimiento de un ambiente controlado.	1	Efecto a corto y largo plazo en personas y equipos.

ASIGNATURA 12: SEGURIDAD OPERACIONAL**TEMA 1: SEGURIDAD OPERACIONAL****SUBTEMA 1.1: Políticas y principios**

1.1.1	Explicar las necesidades subyacentes en materia de políticas y principios sobre gestión de la seguridad operacional.	2	Anexo 19 de la OACI, lecciones aprendidas de los sucesos, entorno en evolución, requisitos.
1.1.2	Enunciar la política de gestión de la seguridad operacional.	1	Anexo 19 de la OACI, prioridad de la seguridad operacional, objetivo de seguridad operacional de la ATM, funciones y responsabilidades.

1.1.3	Explicar los principios de gestión de la seguridad operacional.	2	Anexo 19 de la OACI, logros en materia de seguridad operacional, vigilancia de la seguridad operacional, promoción de la seguridad operacional.
1.1.4	Valorar el carácter reactivo y proactivo de las políticas y los principios sobre gestión de la seguridad operacional.	3	Por ejemplo, Anexo 19 de la OACI Por ejemplo, carácter de los incidentes, modelo de raciocinio, investigación de los incidentes, evaluación de la seguridad operacional.
1.1.5	Explicar el vínculo entre los principios de la gestión de la seguridad operacional y el ciclo de vida de un sistema de ATM.	2	Anexo 19 de la OACI, incidencias de seguridad, definición de niveles de seguridad operacional, evaluación de la seguridad operacional del sistema, estudios de seguridad operacional, supervisión de la seguridad operacional, documentación sobre la evaluación de la seguridad operacional del sistema, divulgación de la experiencia, mejora de la seguridad operacional, uso de datos de seguridad operacional para asistir en el retiro del servicio o sustitución del sistema.
1.1.6	Relacionar la función y las responsabilidades de los ATSEP respecto de la gestión de la seguridad operacional.	4	Competencia, notificación de incidencias, por ejemplo, "cultura de justicia" (ref.: EAM2 GUI6), evaluación del riesgos.
1.1.7	Enunciar la función y el contenido de un SMS característico dentro de un ANSP.	1	Anexo 19 de la OACI.
1.1.8	Explicar el concepto de "cultura de justicia".	2	Beneficios, requisitos previos, restricciones, por ejemplo, EAM2 GUI6.

SUBTEMA 1.2: Concepto de riesgo y principios de evaluación de riesgos

1.2.1	Describir el concepto de riesgo.	2	Tipos de riesgo, componentes del riesgo, factores que contribuyen al riesgo (personas, procedimiento, organizaciones y equipo).
1.2.2	Enunciar formas de evaluar el riesgo.	1	Comparaciones de riesgos, análisis de riesgos.
1.2.3	Describir el concepto de tolerancia al riesgo.	2	Evaluación y mitigación de riesgos, principio ALARP Por ejemplo, percepción del riesgo, gestión del riesgo.

SUBTEMA 1.3: Proceso de evaluación de la seguridad operacional

1.3.1	Explicar los métodos para evaluar peligros y posibles fallas.	2	Por ejemplo, aportes masivos de ideas sobre fallas y peligros, análisis de árboles de fallas.
1.3.2	Valorar la importancia de adoptar un enfoque global del sistema, que abarque los aspectos humanos y aquellos relacionados con los procedimientos, la organización y los equipos.		Descripción del sistema de ATM (incluida la definición y limitación del alcance), integridad de extremo a extremo de la evaluación de la seguridad operacional Por ejemplo, concepto de TRM.
1.3.3	Describir el proceso general de evaluación de la seguridad operacional y sus relaciones con la evaluación del riesgo durante el ciclo de vida total del sistema ANS.	2	Recopilación y presentación de resultados, arreglos de contingencia, procedimientos de reserva Por ejemplo, proceso basado en el riesgo, FHA (objetivos de seguridad operacional), evaluación preliminar de la seguridad del sistema [PSSA (requisitos de seguridad)], evaluación de la seguridad operacional del sistema [SSA (supervisión y pruebas de seguridad operacional)].

SUBTEMA 1.4: Plan de clasificación de los riesgos en los sistemas de navegación aérea

1.4.1	Describir el esquema de clasificación de los riesgos del sistema de ATM.	2	Por ejemplo, situación de falla del sistema de navegación aérea (cadena de incidentes), elementos de un plan de clasificación del riesgo, niveles de gravedad, tipos de probabilidad (cualitativa y cuantitativa).
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.5: Reglamentación de la seguridad operacional

1.5.1	Describir la función de la reglamentación de la seguridad operacional.	2	Objetivo de los reglamentos nacionales y las normas internacionales, objetivo de la autoridad nacional de reglamentación.
1.5.2	Explicar la relación entre los documentos sobre reglamentación de la seguridad operacional.	2	SARPS de la OACI, reglamentos regionales, reglamentos nacionales.
1.5.3	Explicar cómo afectan los documentos sobre reglamentación de la seguridad operacional la prestación de servicios de ATM.	2	Documentación de la OACI (SARPS), reglamentos regionales, AMC y GM, reglamentos nacionales.
1.5.4	Explicar la interfaz entre la autoridad nacional de reglamentación en materia seguridad operacional y el ANSP.	2	Información que ha de suministrar el ANSP a la autoridad de reglamentación y viceversa, importancia de la notificación de incidentes.

ASIGNATURA 13: SALUD Y SEGURIDAD OPERACIONAL

TEMA 1: CONOCIMIENTO DE LOS PELIGROS Y NORMAS JURÍDICAS

SUBTEMA 1.1: Conocimiento de los peligros

1.1.1	Explicar los peligros potenciales para la salud y la seguridad operacional relacionados con el equipo utilizado en CNS/ATM.	1	Por ejemplo, COM/SUR/SMC: peligros mecánicos, peligros eléctricos (LV, HV, EMI), peligros químicos. NAV: incluye energía RF DP: ninguno.
-------	---	---	--

SUBTEMA 1.2: Reglamentos y procedimientos

1.2.1	Enunciar los requisitos internacionales aplicables.	1	
1.2.2	Enunciar todo requisito nacional aplicable.	1	—
1.2.3	Enunciar el procedimiento de seguridad operacional para las personas que trabajen con el equipo pertinente o cerca de él.	1	Por ejemplo, COM/NAV/SUR/SMC: aislamiento (prendas de vestir, herramientas), tipos de extintores de incendios, presencia del responsable de seguridad operacional, enclavamientos de seguridad operacional, intercambiadores de aislamiento, seguridad del emplazamiento, procedimientos de ascenso, puesta a tierra, contacto directo o indirecto con HV.

SUBTEMA 1.3: Manipulación de materiales peligrosos

1.3.1	Enunciar los reglamentos regionales y locales para la eliminación de dispositivos electrónicos.	1	Protección del medio ambiente Por ejemplo, reciclaje.
-------	---	---	--

ASIGNATURA 14: FACTORES HUMANOS**TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS FACTORES HUMANOS****SUBTEMA 1.1: Introducción**

1.1.1	Explicar por qué los factores humanos revisten particular importancia en el entorno de la ATM.	2	Antecedentes históricos, repercusiones de la seguridad operacional en la ATM, incidentes.
1.1.2	Definir los factores humanos.	1	Por ejemplo, Manual de instrucción sobre factores humanos de la OACI
1.1.3	Explicar el concepto de los sistemas y su importancia en el entorno de la ATM.	2	Personas, procedimientos, equipo.
1.1.4	Explicar el uso del modelo SHEL.	2	Doc 9683 de la OACI, visitas a la OPS y salas técnicas.
1.1.5	Enunciar los factores que pueden afectar la actuación personal y grupal.	1	Por ejemplo, aspectos psicológicos, médicos, fisiológicos, sociales y organizativos, así como los que guardan relación con la comunicación, el estrés, los errores humanos y los conocimientos y las habilidades profesionales

TEMA 2: CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES PROFESIONALES**SUBTEMA 2.1: Conocimientos, habilidades y competencia de los ATSEP**

2.1.1	Explicar la importancia de preservar y actualizar los conocimientos y las habilidades profesionales.	2	Garantizar la seguridad operacional.
2.1.2	Explicar la importancia de mantener las habilidades que no son técnicas y la competencia profesional.	2	Por ejemplo, comunicación, relaciones humanas, conocimiento del entorno, conocimiento de los límites del ser humano.
2.1.3	Enunciar los medios de que se dispone para preservar los conocimientos y las habilidades profesionales.	1	Por ejemplo, práctica, estudio personal, información, seminarios, cursos, revistas técnicas, libros técnicos, OJT, simulación, instrucción por computador, aprendizaje electrónico, visitas, retroacción, TRM.

TEMA 3: FACTORES PSICOLÓGICOS

SUBTEMA 3.1: Cognición

3.1.1	Describir los principales aspectos del procesamiento de la información por los seres humanos.	2	Percepción, atención, memoria, juicio, toma de decisiones, aplicación de soluciones, control de ejecución.
3.1.2	Describir los factores que influyen en el procesamiento de la información.	2	Por ejemplo, estrés y tensión, experiencia, conocimiento, distracción, relaciones interpersonales, entorno de trabajo, percepción del riesgo, actitud, volumen de trabajo, fatiga, confianza, estabilidad laboral.
3.1.3	Valorar los factores que influyen en el procesamiento de la información.	3	Por ejemplo, estudio de casos, simulación, dramatización.

TEMA 4: ASPECTOS MÉDICOS

SUBTEMA 4.1: Fatiga

4.1.1	Describir el efecto de la fatiga en la actuación humana.	2	Efectos fisiológicos, cognitivos y relacionales Por ejemplo, falta de concentración, irritabilidad, frustración.
4.1.2	Reconocer los signos de fatiga en uno mismo y en otros.	1	Por ejemplo, errores frecuentes, incapacidad de concentración, cambios de humor, trastornos alimentarios y/o de sueño.
4.1.3	Explicar la manera de actuar adecuadamente frente a los síntomas de fatiga.	2	Pausas de trabajo, descanso durante un corto período, ayuda profesional.

SUBTEMA 4.2: Estar en forma

4.2.1	Describir signos de que no se está en forma.	2	—
4.2.2	Describir las medidas para prevenir o resolver el hecho de no estar en forma.	2	Estilo de vida saludable Por ejemplo, alimentación sana, dormir, actividades físicas y mentales.
4.2.3	Explicar el efecto de las sustancias psicoactivas en la actuación humana.	2	Por ejemplo, sistema nervioso, medicamentos, tabaquismo, alcohol, uso habitual y ocasional de sustancias psicoactivas.

SUBTEMA 4.3: Entorno de trabajo

4.3.1	Describir la influencia del entorno de trabajo en la actuación humana.	2	Ergonomía, efectos del ruido, ondas electromagnéticas, temperatura, circunstancias de trabajo.
-------	--	---	--

TEMA 5: FACTORES ORGANIZATIVOS Y SOCIALES

SUBTEMA 5.1: Necesidades básicas de las personas en el trabajo

5.1.1	Explicar las necesidades básicas de las personas en el trabajo.	2	Por ejemplo, equilibrio entre capacidad individual y volumen de trabajo, tiempo de trabajo y períodos de descanso; condiciones de trabajo adecuadas, ambiente positivo de trabajo.
5.1.2	Caracterizar los factores de satisfacción profesional.	2	Por ejemplo, dinero, motivación, logro, reconocimiento, progreso, desafío.

SUBTEMA 5.2: Gestión de recursos de equipo (TRM)

5.2.1	Enunciar los objetivos de la TRM.	1	Intercambio de experiencia, retroacción, mejora de las relaciones interpersonales, aumento indirecto de la seguridad operacional.
-------	-----------------------------------	---	---

SUBTEMA 5.3: Trabajo en equipo y funciones del equipo

5.3.1	Describir las diferencias entre las relaciones sociales humanas y las interacciones profesionales.	2	—
5.3.2	Identificar las razones por las que se pierde la efectividad del equipo y las medidas que deben adoptarse para evitarlo y evitar la repetición.	3	Por ejemplo, funciones definidas inadecuadamente, objetivos vagamente formulados, mala planificación, excesivos o escasos dirigentes, respeto de los demás, diferencia de valores, malos entendidos.
5.3.3	Describir los principios del trabajo en equipo.	2	Por ejemplo, miembros del equipo, dinámicas de grupo, ventajas/desventajas del trabajo en equipo.
5.3.4	Identificar causas de conflicto.	3	—

5.3.5	Describir las medidas para prevenir conflictos entre personas.	2	—
5.3.6	Describir las estrategias para hacer frente a los conflictos entre personas.	2	Por ejemplo, en su equipo.

TEMA 6: COMUNICACIÓN

SUBTEMA 6.1: Informe escrito

6.1.1	Valorar la importancia de registrar la información consignándola por escrito con eficacia.	3	Informe técnico de los ATSEP, diarios, informes sobre el deterioro de sistemas, especificación, informe sobre la gestión de los sistemas.
6.1.2	Emplear la terminología apropiada para comunicarse por escrito de manera efectiva.	3	Ser conciso, claro; términos técnicos comunes; transmisión de elementos clave.

SUBTEMA 6.2: Comunicación verbal y no verbal

6.2.1	Describir el proceso de comunicación humana.	2	—
6.2.2	Caracterizar los factores que repercuten en la comunicación oral.	2	Por ejemplo, cognitivos: falta de conocimiento sobre procedimientos y terminología técnica, volumen de trabajo, referencias deficientes del receptor. Afectivos: la timidez, la sensación de no ser escuchado o de no formar parte del grupo, falta de firmeza, falta de contacto visual al hablar, estrés. Fisiológicos: tartamudez, nivel bajo de voz.
6.2.3	Describir los factores que afectan la comunicación no verbal.	2	Por ejemplo, tacto, ruido, interrupción, lenguaje corporal.
6.2.4	Utilizar el vocabulario apropiado para comunicarse con eficacia al tratar temas técnicos.	3	Jerga técnica, diferencias entre idiomas, palabras/frases normales.
6.2.5	Utilizar lenguaje apropiado para la comunicación profesional con personas que no son ATSEP.	3	Intercambio de términos, traducción, concisión, palabras simples, selección de información y nivel de detalle según el receptor.

TEMA 7: ESTRÉS

SUBTEMA 7.1: Estrés

7.1.1	Explicar el proceso del estrés.	2	Causas, mecanismo del estrés, consecuencias en diferentes situaciones de trabajo (por ejemplo, intervención en línea, mantenimiento, instrucción).
7.1.2	Enunciar los síntomas del estrés.	1	Por ejemplo, frustración, ira, irritabilidad, comportamiento agresivo y/o irracional, indefensión.

SUBTEMA 7.2: Gestión del estrés

7.2.1	Medidas para aliviar o disminuir el estrés en uno mismo y en otras personas.	3	Efectos de la personalidad para hacer frente al estrés, ventajas de la gestión activa del estrés.
7.2.2	Valorar la manera en que se obtiene asistencia en situaciones de estrés.	3	Ventajas de pedir, brindar y recibir ayuda en las situaciones de estrés. Por ejemplo, CISM.
7.2.3	Reconocer los efectos de las situaciones impactantes y estresantes.	1	En uno mismo y en otros, situaciones anormales.
7.2.4	Considerar las ventajas de la gestión del estrés debido a incidentes críticos.	2	—

TEMA 8: ERRORES HUMANOS

SUBTEMA 8.1: Errores humanos

8.1.1	Describir los errores humanos.	2	—
8.1.2	Explicar la relación entre los errores humanos y la seguridad operacional.	2	Mecanismo, condiciones que pueden dar lugar a errores, consecuencias Por ejemplo, modelo de raciocinio, retroacción.
8.1.3	Enunciar los diferentes tipos de errores mediante un modelo apropiado.	1	Por ejemplo, modelo de Rasmussen, modelo de Gagne.
8.1.4	Diferenciar entre errores e infracciones.	2	—

8.1.5	Explicar la manera de detectar errores.	2	Por ejemplo, estrategia individual y colectiva, notificación del suceso, procedimiento.
8.1.6	Explicar, en términos generales, la forma en que se mitigan los errores.	2	—
8.1.7	Valorar dos incidentes/accidentes significativos de la ATM que involucren factores en que contribuyen los ATSEP/ingenieros.	3	—

B.2 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN SOBRE COMUNICACIONES

ASIGNATURA 1: VOZ

TEMA 1: AIRE-TIERRA

SUBTEMA 1.1: Transmisión/Recepción

1.1.1	Llevar a cabo las mediciones habituales en un transmisor.	3	Frecuencia (portadora única, portadora desplazada), modulación, separación de canales, potencia de salida, SWR.
1.1.2	Ajustar un radiotransmisor genérico.	4	Ruido, intermodulación, armónicos, potencia, ancho de banda.
1.1.3	Analizar el diagrama de bloques de un radiotransmisor genérico.	4	Características (modulación, portadora única, separación de canales) y funciones.
1.1.4	Efectuar las mediciones habituales en un receptor.	3	Frecuencia, modulación, separación de canales, sensibilidad, selectividad.
1.1.5	Ajustar un radioreceptor genérico.	4	Relación señal/ruido, armónicos.
1.1.6	Analizar el diagrama de bloques de un radioreceptor genérico.	4	Características (modulación portadora única, separación de canales, sensibilidad, selectividad).

SUBTEMA 1.2: Sistemas de antenas de radio

1.2.1	Explicar los parámetros de la antena.	2	Impedancia, diagrama polar, ancho de banda, polarización, tipos de antena.
1.2.2	Caracterizar la cobertura del sistema de radio.	2	Diagrama polar, tipos de antena, bandas de frecuencias, modo de propagación.

1.2.3	Caracterizar el presupuesto de enlace para varias condiciones.	2	Potencia de salida, antenas, propagación, geográfica, meteorológica, día y noche.
1.2.4	Caracterizar los elementos de un sistema general de antenas.	2	Filtros, combinadores, sistema multicavitario.
1.2.5	Comprobar la conformidad de un sistema con respecto a lo establecido por la UIT y los reglamentos nacionales.	3	Ref.: Anexo 10 de la OACI (VHF, UHF).
1.2.6	Realizar mediciones con equipos genéricos de pruebas radioeléctricas.	3	Analizador de espectro Por ejemplo, explorador.

SUBTEMA 1.3: Conmutador vocal

1.3.1	Analizar las funcionalidades de conmutación.	4	Arquitectura general, digital, analógica, tipos multiplex, PCM Por ejemplo, acoplamiento cruzado, auriculares divididos (radio en ambos oídos, teléfono en un solo oído).
1.3.2	Explicar los principios de los conmutadores antibloqueo.	2	Ventajas, desventajas, retardo (digital).
1.3.3	Describir el procesamiento de la señal a lo largo de la cadena.	2	Tratamiento del rastreo de señales, protocolos (algunos), flujo de datos.

SUBTEMA 1.4: Puesto de trabajo del controlador

1.4.1	Describir las características más habituales del puesto de trabajo de un controlador.	2	Selección de frecuencias, emergencia, selección de estación, acoplamiento, auricular, altavoz, conmutador de pedal, botón de habla. Por ejemplo, micrófono (supresión de ruido), grabación de corta duración.
-------	---	---	--

SUBTEMA 1.5: Interfaces radioeléctricas

1.5.1	Describir los distintos tipos de interfaz.	2	Interna, externa, manipulación ficticia, señal dentro de la banda.
-------	--	---	--

TEMA 2: TIERRA-TIERRA

SUBTEMA 2.1: Interfaces

2.1.1	Describir los distintos tipos de interfaz.	2	Analógica (2, 4, 6 y 8 cables), digital (RDSI; 64 Kb, 2 MB).
2.1.2	Explicar las ventajas y las desventajas de cada tipo.	2	Analógica (2, 4, 6 y 8 cables), digital (RDSI; 64 Kb, 2 MB).
2.1.3	Utilizar los equipos de medición.	3	Por ejemplo, medidores de dB, medidores de nivel, generadores, husmeador.

SUBTEMA 2.2: Protocolos

2.2.1	Utilizar los analizadores de protocolo normalizados.	3	Por ejemplo, MFC R2 y/o ATS QSIG (reencaminamiento), numeración por impulsos y numeración DTMF, RDSI.
2.2.2	Analizar el protocolo de comunicaciones con las herramientas y la documentación adecuadas.	4	Por ejemplo, MFC R2, ATS QSIG (reencaminamiento), numeración por impulsos y numeración DTMF, RDSI, protocolos nacionales.

SUBTEMA 2.3: Conmutador

2.3.1	Enunciar las similitudes entre los conmutadores tierra-tierra y aire-tierra.	1	Técnicas de conmutación.
2.3.2	Describir la función más utilizada de una PABX.	2	Arquitectura general, digital, analógica, tipos de multiplexión, PCM30.
2.3.3	Analizar la conversión analógica-digital y digital-analógica.	4	Arquitectura general, analógica-digital-analógica.

SUBTEMA 2.4: Cadena de comunicaciones

2.4.1	Valorar la sustitución segura de componentes de una cadena de comunicaciones.	3	Continuidad del servicio, integridad de la cadena de comunicaciones.
-------	---	---	--

SUBTEMA 2.5: Puesto de trabajo del controlador

2.5.1	Describir las características más habituales del puesto de trabajo de un controlador y de la HMI.	2	—
-------	---	---	---

ASIGNATURA 2: DATOS**TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LAS REDES**

SUBTEMA 1.1: Tipos

1.1.1	Enunciar la evolución de las topologías de red.	1	LAN, WAN Por ejemplo, arquitecturas, tamaño de los segmentos, longitud de los sistemas, calidad de servicio.
1.1.2	Explicar el modo en que las redes cumplen los requisitos.	2	Redundancia, ancho de banda, BER, retardo, seguridad de las redes.

SUBTEMA 1.2: Redes

1.2.1	Analizar las características de una red.	4	Esquema de encaminamiento, velocidad, interconexión interna de redes, encaminadores, puentes, cabezas de línea, módems, centrales de conmutación, cortafuegos, por ejemplo, redes inalámbricas.
1.2.2	Describir las normas y los dispositivos de red.	2	Ethernet, fibra óptica, inalámbricos.
1.2.3	Valorar la sustitución segura de componentes de una red.	3	Continuidad del servicio, integridad de la red.

SUBTEMA 1.3: Servicios externos de redes

1.3.1	Definir los aspectos de los servicios externos de redes.	1	QoS prestado, por ejemplo, SLA.
-------	--	---	---------------------------------

SUBTEMA 1.4: Instrumentos de medición

1.4.1	Utilizar los instrumentos habituales de medición o supervisión de redes para definir los valores de los parámetros principales.	3	Analizador de datos (husmeador), por ejemplo, exploración de red.
1.4.2	Efectuar análisis de apoyo de la detección de fallas para aplicar la corrección.	3	Analizador de datos (husmeador), por ejemplo, exploración de red.

SUBTEMA 1.5: Solución de problemas

1.5.1	Valorar el modo de solucionar los problemas de una red.	3	Por ejemplo, líneas interrumpidas, componentes de red inutilizables, sobrecarga, problemas de integridad.
-------	---	---	---

TEMA 2: PROTOCOLOS

SUBTEMA 2.1: Teoría fundamental

2.1.1	Aplicar los principios de las capas.	3	Diferencias entre capas. Por ejemplo, capas de información del husmeador.
2.1.2	Aplicar los principios de la estrategia de direccionamiento.	3	Máscaras, subredes, direccionamiento IP, direccionamiento MAC Por ejemplo, computadoras y sistemas de la misma red lógica.
2.1.3	Aplicar los principios de la teoría de encaminamiento.	3	Tablas en encaminamiento, prioridades, tolerancia a las fallas, gestión de la teoría del encaminamiento, encaminamiento estático y dinámico Por ejemplo, unidifusión, multidifusión, radiodifusión.

SUBTEMA 2.2: Protocolos generales

2.2.1	Describir los protocolos generales.	2	TCP/IP (segmentos, paquetes, direccionamiento) Por ejemplo, X25, LAPB, pdH, sdH.
2.2.2	Analizar los protocolos generales mediante los instrumentos y la documentación apropiados.	4	TCP/IP Por ejemplo, X25, LAPB.

SUBTEMA 2.3: Protocolos específicos

2.3.1	Describir los protocolos específicos.	2	Por ejemplo, BATAP — ARINC 620, FMTP.
-------	---------------------------------------	---	---------------------------------------

TEMA 3: REDES NACIONALES

SUBTEMA 3.1: Redes nacionales

3.1.1	Indicar el nombre de las redes nacionales a las que se conecta la organización.	1	Por ejemplo, ANSP, MET, fuerzas armadas, PTT, líneas aéreas, redes nacionales.
3.1.2	Describir las interfaces entre las redes nacionales y mundiales.	2	—

TEMA 4: REDES

SUBTEMA 4.1: Tecnologías de red

4.1.1	Enunciar las tecnologías de red emergentes	1	Por ejemplo, las empleadas en EAN, NEAN, AMHS, PENS.
4.1.2	Describir las características de las redes actuales.	2	Datos de vigilancia, datos del plan de vuelo y redes AIS, por ejemplo, CIDIN, calidad de servicio, arquitectura, AMHS.

TEMA 5: REDES MUNDIALES

SUBTEMA 5.1: Redes y normas

5.1.1	Enumerar las redes mundiales y las normas en las que se basan.	1	Por ejemplo, OACI para AFTN/CIDIN/AMHS, OACI para la ATN, FANS 1 y FANS A para las aplicaciones del sistema ACARS (SITA y ARINC).
-------	--	---	---

SUBTEMA 5.2: Descripción

5.2.1	Describir las características de las redes AFTN.	2	Usuarios y datos, arquitecturas, calidad de servicio.
-------	--	---	---

SUBTEMA 5.3: Arquitectura mundial

5.3.1	Describir la arquitectura de la ATN.	2	Subredes aire-tierra, subredes tierra-tierra, redes a bordo.
-------	--------------------------------------	---	--

SUBTEMA 5.4: Subredes aire-tierra

5.4.1	Describir las subredes aire-tierra.	2	VDL (Modo 2), HF DL, AMSS, SATCOM.
-------	-------------------------------------	---	------------------------------------

SUBTEMA 5.5: Subredes tierra-tierra

5.5.1	Describir la composición de las subredes tierra-tierra.	2	PTT, proveedores comerciales de telecomunicaciones, ARINC, SITA
-------	---	---	---

SUBTEMA 5.6: Redes a bordo de la aeronave

5.6.1	Enunciar la existencia de subredes dentro de la aeronave que son importantes para las comunicaciones de la ATM.	1	Por ejemplo, AFDX — ARINC 429.
-------	---	---	--------------------------------

SUBTEMA 5.7: Aplicaciones aire-tierra

5.7.1	Enunciar las aplicaciones principales de comunicaciones que emplean sistemas de enlace de datos.	1	Por ejemplo, CPDLC, DLIC/AFN, ATIS, DCL.
-------	--	---	--

ASIGNATURA 3: TRAYECTO DE TRANSMISIÓN

TEMA 1: LÍNEAS

SUBTEMA 1.1: Teoría de líneas

1.1.1	Calcular los parámetros de una línea.	3	Por ejemplo, ecuación, atenuación, impedancia, parámetros-S, gráfico de Smith, ancho de banda, aspectos específicos de la HF (dipolos, multipolos), SWR.
-------	---------------------------------------	---	--

SUBTEMA 1.2: Transmisión digital

1.2.1	Calcular los parámetros de transmisión digital.	3	Por ejemplo, definición de señal, teoría de Fourier, procesamiento de la señal (muestreo, etc.), ancho de banda, portadora, modulación, ruidos, S/N, retardos, retardo de grupo, calidad de la línea (distorsión de la señal, tasa de averías), velocidad de transmisión.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.3: Tipos de línea

1.3.1	Describir los distintos tipos de líneas y sus características físicas.	2	Por ejemplo, cables de cobre (pares trenzados, cables simétricos), fibras ópticas (uni o multimodales, conectores, empalmadora), atenuación coaxial, pérdidas, curvatura, impedancia característica, CEM e inmunidad contra el ruido.
1.3.2	Valorar el tipo de línea adecuado para una aplicación determinada.	3	Por ejemplo, ancho de banda, inmunidad contra el ruido.
1.3.3	Comprobar los parámetros habituales de las líneas.	3	Por ejemplo, impedancia, aislamiento, nivel de señal, retardo.

TEMA 2: ENLACES ESPECÍFICOS

SUBTEMA 2.1: Enlace de microondas

2.1.1	Describir un enlace de microondas	2	Por ejemplo, frecuencia portadora, tipo de modulación, teoría de Fresnel, pérdidas, influencias atmosféricas.
-------	-----------------------------------	---	---

SUBTEMA 2.2: Satélite

2.2.1	Describir los parámetros de un enlace por satélite.	2	Enlaces ascendentes, enlaces descendentes, antenas, estampa, retardos, influencias atmosféricas.
-------	---	---	--

ASIGNATURA 4: REGISTRADORES

TEMA 1: REGISTRADORES LEGALES

SUBTEMA 1.1: Reglamentos

1.1.1	Explicar los reglamentos internacionales.	2	OACI (grabación y reproducción).
1.1.2	Explicar los reglamentos nacionales.	2	Reglamentos nacionales pertinentes.
1.1.3	Explicar el modo en que los proveedores cumplen los reglamentos.	2	Por ejemplo, confidencialidad en la manipulación de registradores, procedimientos de acceso a los registradores, medios de almacenamiento, acceso a la sala de grabación y reproducción, duración del almacenamiento de la información (sobreescritura o supresión de la voz o los datos), procedimiento para reproducir la información.

SUBTEMA 1.2: Principios

1.2.1	Explicar los principios de grabación y reproducción.	2	Por ejemplo, medios de almacenamiento (cinta, disco óptico y magnético, disco duro, medios USB), convertidores A/D-D/A, rango de frecuencia (300 a 3 400 Hz), capacidad de canal, temporización, conexión a una red, sincronización de grabación de radar y voz, limitaciones de la reproducción.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 5: SEGURIDAD FUNCIONAL

TEMA 1: ACTITUD ANTE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

SUBTEMA 1.1: Actitud ante la seguridad operacional

1.1.1	Enunciar la función de los ATSEP en cuanto a los hábitos de gestión de la seguridad operacional y los procesos de elaboración de informes.	1	Documentación sobre la evaluación de la seguridad operacional relativa al sistema de comunicaciones, informes e incidencias relacionados con la seguridad y supervisión de la seguridad operacional.
-------	--	---	--

TEMA 2: SEGURIDAD FUNCIONAL**SUBTEMA 2.1: Seguridad funcional**

2.1.1	Describir las repercusiones de las fallas funcionales con respecto al tiempo de exposición, el entorno y los efectos sobre el controlador y el piloto.	2	Funcionamiento total o parcial, prematuro o retardado, parásito, intermitente, pérdida o alteración de datos, entrada o salida incorrecta o inexistente. Ref.: política y aplicación de la seguridad operacional.
-------	--	---	---

B.3 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN SOBRE NAVEGACIÓN**ASIGNATURA 1: NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE****TEMA 1: CONCEPTOS SOBRE NAVEGACIÓN****SUBTEMA 1.1: Requisitos operacionales**

1.1.1	Explicar las características principales de performance de un sistema de navegación.	2	Precisión, estabilidad, integridad, disponibilidad, continuidad del servicio, cobertura, robustez Por ejemplo, tiempo hasta el primer posicionamiento
1.1.2	Explicar la relación entre las medidas de performance y las fases del vuelo	2	Doc 9613 de la OACI.

SUBTEMA 1.2: Navegación basada en la performance

1.2.1	Describir el concepto de PBN.	2	Documentos de la OACI, concepto de espacio aéreo, aplicación apoyada en la infraestructura de navegación y las especificaciones de navegación, funcionalidad de la aviónica.
1.2.2	Diferenciar entre una especificación de navegación RNAV y una RNP.	2	Control y alerta de la performance de a bordo.
1.2.3	Enunciar las aplicaciones de navegación que prestan apoyo a las distintas fases del vuelo.	1	Doc 9613 de la OACI.

SUBTEMA 1.3: Concepto de navegación de área (RNAV)

1.3.1	Diferenciar entre navegación convencional y de área.	2	Ruta fija frente a la estructura de rutas flexibles.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.4: NOTAM

1.4.1	Explicar la necesidad de NOTAM.	2	—
-------	---------------------------------	---	---

ASIGNATURA 2: SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — NDB

TEMA 1: NDB/RADIOFARO DE LOCALIZACIÓN

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Valorar los principios del NDB.	3	Marcación relativa, método de medición.
1.1.2	Describir la performance general.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad.
1.1.3	Explicar las limitaciones técnicas del NDB.	2	Falta de precisión, falta de integridad, sensibilidad a la interferencia.
1.1.4	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, grupos de usuarios, contexto regional.

SUBTEMA 1.2: Arquitectura de la estación de tierra

1.2.1	Describir los componentes principales de una estación de tierra NDB.	2	Módulo del equipo electrónico, antenas, fuentes de energía, controles y supervisión distantes. Por ejemplo, unidades de antena con autosintonización.
1.2.2	Relacionar el diseño de la estación NDB con los requisitos operacionales.	4	Cobertura, código de identificación, reserva de VOR, aproximación con radiofaro doble, emplazamiento.

SUBTEMA 1.3: Subsistema del transmisor

1.3.1	Caracterizar los principales parámetros de la señal NDB.	2	Frecuencia e identificación de portadora, potencia de salida, profundidad de modulación.
1.3.2	Efectuar mediciones habituales en los principales parámetros de la señal NDB.	3	Por ejemplo, frecuencia e identificación de portadora, mediciones de potencia, profundidad de modulación, distorsión de audio, corriente de antena, mediciones de espectro, código de identificación.

SUBTEMA 1.4: Subsistema de antena

1.4.1	Explicar las características de la antena NDB.	2	Impedancia, diagrama polar, polarización, reflexión del suelo.
1.4.2	Valorar la interfaz entre la etapa de potencia y la antena.	3	SWR, potencia radiada.

SUBTEMA 1.5: Subsistemas de supervisión y control

1.5.1	Describir el objetivo de la supervisión.	2	Integridad, continuidad del servicio, disponibilidad.
1.5.2	Describir los parámetros utilizados a efectos de supervisión.	2	Corriente de antena, código de identificación, profundidad de modulación.
1.5.3	Valorar el modo de comprobar el estado operacional del sistema de supervisión NDB.	3	Estado del sistema.
1.5.4	Describir los problemas relacionados con las limitaciones de obstáculos y la eliminación de obstáculos del NDB.	2	Emplazamiento.

SUBTEMA 1.6: Equipo de a bordo

1.6.1	Describir el equipo de a bordo (ADF).	2	Receptor, antena, pantallas.
1.6.2	Describir la forma en la que se utiliza a bordo la información del NDB.	2	Indicador de ADF, RMI, HSI, ND.

SUBTEMA 1.7: Comprobación y mantenimiento del sistema

1.7.1	Valorar el cumplimiento de las normas internacionales y nacionales.	3	Reglamentos de la UIT (CEM + SAR), Anexo 10 de la OACI.
1.7.2	Valorar las tareas de calibración y los resultados de la inspección en vuelo.	3	Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección en vuelo.
1.7.3	Valorar la solución de problemas de un NDB.	3	Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección en vuelo.
1.7.4	Valorar los orígenes de los errores de NDB.	3	Por ejemplo, trayectos múltiples, CEM, interferencia con las transmisiones de radiodifusión.

ASIGNATURA 3: SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — DFI

TEMA 1: DF

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Enunciar los distintos tipos de DF.	1	VDF, DDF, IDF.
1.1.2	Describir la HMI del usuario.	2	Indicación en los gráficos radar, indicador del DF.
1.1.3	Valorar los principios del DF.	3	Marcación, método de medición (normal, Doppler, interferometría).
1.1.4	Describir la performance general.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad.
1.1.5	Explicar las limitaciones técnicas del DF.	2	Sensibilidad a la interferencia.
1.1.6	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, contexto nacional.

SUBTEMA 1.2: Arquitectura del equipo VDF/DDF

1.2.1	Describir los componentes principales del equipo del DF.	2	Módulo del equipo electrónico, antenas, fuentes de energía, controles y supervisión distantes.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.3: Subsistema del receptor

1.3.1	Explicar los principales parámetros de la señal.	2	Banda de frecuencias (UHF, VHF).
-------	--	---	----------------------------------

SUBTEMA 1.4: Subsistema de antena

1.4.1	Explicar las características de la antena del DF.	2	Impedancia, diagrama polar, polarización, tipos de antenas.
1.4.2	Valorar las zonas de protección.	3	Obstáculos, Anexo 10 de la OACI. Por ejemplo, manuales de fabricantes.

SUBTEMA 1.5: Subsistemas de supervisión y control

1.5.1	Describir el objetivo de la supervisión.	2	Integridad, continuidad del servicio, disponibilidad.
1.5.2	Describir los parámetros utilizados a los efectos de la supervisión.	2	Factor de ruido, estabilidad de la medida.
1.5.3	Valorar el modo de comprobar el estado operacional del sistema de supervisión del DF.	3	Estado del sistema.
1.5.4	Describir los problemas relacionados con las limitaciones de obstáculos y eliminación de obstáculos del DF.	2	Entorno circundante, protección de la exactitud de la marcación.

SUBTEMA 1.6: Comprobación y mantenimiento del sistema

1.6.1	Valorar el cumplimiento de las normas internacionales y nacionales.	3	Reglamentos de la UIT (EMC + SAR), Anexo 10 de la OACI.
1.6.2	Efectuar las mediciones habituales en un sistema de DF.	3	Frecuencia, separación de canales, sensibilidad, selectividad, exactitud de la marcación.
1.6.3	Valorar las tareas de calibración y los resultados de la inspección en vuelo.	3	Comprobaciones de marcación basadas en tierra, prueba de oscilador Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento de fijación del norte, alcance, trayectos múltiples y de inspección en vuelo.

1.6.4	Valorar la solución de problemas de un DF.	3	Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes sobre sensibilidad, mantenimiento del nivel del oscilador local e inspección en vuelo.
1.6.5	Valorar los orígenes de los errores del DF.	3	Por ejemplo, trayectos múltiples, CEM, interferencia con las transmisiones de radiodifusión.

ASIGNATURA 4: SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — VOR

TEMA 1: VOR

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Enunciar los tipos de sistemas VOR disponibles.	1	Convencional, Doppler
1.1.2	Describir la performance general.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad.
1.1.3	Explicar las limitaciones técnicas del CVOR.	2	Tipo de información (acimut), precisión, integridad, adecuación para una red de rutas fijas.
1.1.4	Valorar las diferencias entre CVOR y DVOR.	3	Diferencias en la radiodifusión de la señal y en la solidez de la información de marcación.
1.1.5	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, grupos de usuarios, contexto nacional, contexto regional.

SUBTEMA 1.2: Fundamentos del CVOR y/o DVOR.

1.2.1	Valorar la descripción matemática de la señal.	3	Declinación, ecuaciones de CVOR y/o DVOR, señales de referencia y variables.
1.2.2	Valorar los principios de generación de la señal variable.	3	CVOR Principio de la antena rotatoria Generación de un patrón de radiación rotatoria con antenas estáticas y/o DVOR Modulación de frecuencia mediante conmutación de antena.

SUBTEMA 1.3: Arquitectura de la estación de tierra

1.3.1	Describir los componentes principales de una estación de tierra CVOR y/o DVOR.	2	Módulo del equipo electrónico, sistema de antenas, fuentes de energía, controles y supervisión distantes.
1.3.2	Relacionar el diseño de la estación VOR con los requisitos operacionales.	4	Emplazamiento, cobertura, código de identificación, NDB de reserva.

SUBTEMA 1.4: Subsistema del transmisor

1.4.1	Caracterizar los principales parámetros de la señal de un CVOR y/o un DVOR.	2	Estabilidad de la frecuencia de portadora, potencia de salida, señales generadas.
1.4.2	Realizar mediciones habituales del transmisor en las señales VOR.	3	Precisión del patrón de radiación, mediciones de potencia y modulación, mediciones de espectro, codificación de la identificación.

SUBTEMA 1.5: Subsistema de antena

1.5.1	Explicar las características de la antena del VOR.	2	Impedancia, diagrama polar, polarización, tipos de antenas.
1.5.2	Valorar la interfaz entre la etapa de potencia y las antenas.	3	SWR, potencia radiada.
1.5.3	Valorar las zonas de protección.	3	Obstáculos, Anexo 10 de la OACI. Por ejemplo, manuales de fabricantes.

SUBTEMA 1.6: Subsistema de supervisión y control

1.6.1	Describir el objetivo de la supervisión.	2	Integridad, continuidad del servicio, disponibilidad.
1.6.2	Describir los parámetros del VOR que se controlan.	2	Requisitos de la OACI y de la RTCA/EUROCAE. Por ejemplo, requisitos de la NSA.
1.6.3	Describir los principios de los sistemas de supervisión CVOR y DVOR.	2	Sensores de campo cercano, de campo lejano, recombinación. Supervisión local y distante.

1.6.4	Valorar el modo de comprobar el estado operacional de los sistemas de supervisión CVOR y/o DVOR.	3	Sensores de campo cercano, de campo lejano, recombinación Supervisión local y distante Por ejemplo, BITE, dispositivo de control.
1.6.5	Describir los problemas relacionados con las limitaciones de obstáculos y eliminación de obstáculos del VOR.	2	Entorno circundante, prevención de trayectos múltiples.
1.6.6	Explicar la interfaz ILS opcional.	2	—

SUBTEMA 1.7: Equipo de a bordo

1.7.1	Describir el equipo de a bordo.	2	Antena, receptor. HMI Por ejemplo, CDI, RMI, HSI, ND, PFD.
1.7.2	Describir la manera en la que se utiliza a bordo la información VOR.	2	Por ejemplo, VOR único, VOR-VOR, procedimientos de aproximación, modo manual, modo automático.

SUBTEMA 1.8: Comprobación y mantenimiento del sistema

1.8.1	Valorar el cumplimiento de las normas internacionales y nacionales.	3	Reglamentos de la UIT (CEM + SAR), Anexo 10 de la OACI.
1.8.2	Realizar las mediciones habituales del sistema.	3	Modulación en espacio, fase banda lateral/portadora, verificación en tierra de errores de marcación.
1.8.3	Valorar las tareas de calibración y los resultados de la inspección en vuelo.	3	Inspección en vuelo (cobertura, comprobación en vuelo de errores de marcación y modulación) Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección.
1.8.4	Valorar la solución de problemas de un CVOR y/o DVOR.	3	Desviación de la frecuencia de portadora, profundidad de modulación, falta de potencia, relación de armónicos. Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección en vuelo.

1.8.5	Analizar los orígenes de los errores de CVOR y/o DVOR.	4	CVOR Dependientes del sistema, ajustes, derivas, trayectos múltiples, errores de a bordo y/o DVOR Ajuste del Norte Por ejemplo, DVOR: alimentación de la antena DVOR y CVOR: trayectos múltiples, CEM, interferencia con las transmisiones de radiodifusión.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 5: SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — DME

TEMA 1: DME

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Describir la performance general del DME.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad, cantidad de usuarios.
1.1.2	Explicar las limitaciones del DME.	2	Precisión, integridad, capacidad.
1.1.3	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, grupos de usuarios, contexto nacional, contexto regional.
1.1.4	Enunciar la función de la infraestructura del DME en las aplicaciones de navegación del futuro.	1	PBN.
1.1.5	Explicar las diferencias entre DME y TACAN para uso civil.	2	Por ejemplo, acimut y alcance.

SUBTEMA 1.2: Fundamentos del DME

1.2.1	Describir los elementos clave del funcionamiento del sistema DME.	2	Técnica de distancia en dos sentidos, distancia oblicua, medición del tiempo Interrogación A/C, pares de impulsos, respuesta de tierra, retardo de tiempo fijo, interrogación escalonada, canales 'X' e 'Y'.
1.2.2	Explicar el espectro de frecuencia y la separación de canales atribuidos.	2	Anexo 10 de la OACI, banda L.

SUBTEMA 1.3: Arquitectura de la estación de tierra

1.3.1	Describir los componentes principales de una estación de tierra DME.	2	Módulo del equipo electrónico, sistema de antenas, fuentes de energía, controles y supervisión distantes.
1.3.2	Relacionar el diseño de la estación DME con los requisitos operacionales.	4	Cobertura, código de identificación, emplazamiento.

SUBTEMA 1.4: Subsistema del receptor

1.4.1	Definir los principales parámetros del receptor de un DME.	2	Sensibilidad, selectividad, gama dinámica, inmunidad a la interferencia deliberada.
1.4.2	Realizar las mediciones habituales en relación con las señales de interrogación.	3	Sensibilidad, selectividad, gama dinámica, inmunidad a la interferencia deliberada.

SUBTEMA 1.5: Procesamiento de señal

1.5.1	Explicar las funciones que realiza un procesador de señales DME/N.	2	Decodificación, retardo de respuesta, control de la velocidad de respuesta automática, codificación, prioridad (identificación, señal DME, señales espontáneas).
1.5.2	Realizar las mediciones habituales en relación con las señales del transpondedor DME/N.	3	Retardo de respuesta, compensación del retardo de respuesta, decodificación de parámetros, velocidad de las respuestas.

SUBTEMA 1.6: Subsistema del transmisor

1.6.1	Caracterizar los principales parámetros de la señal desde la estación de tierra.	2	Frecuencia de portadora, potencia de salida, forma de impulso, espaciado de impulsos, frecuencia de repetición de impulsos, retardo principal, código de identificación.
1.6.2	Realizar las mediciones habituales en un DME.	3	Mediciones de potencia e impulsos, mediciones de espectro, mediciones de modulación.

SUBTEMA 1.7: Subsistema de antena

1.7.1	Explicar las características de la antena del DME.	2	Patrones, antenas.
1.7.2	Valorar la interfaz entre la etapa de potencia y la antena.	3	SWR, potencia radiada, retardo de propagación, circuito de distribución (por ejemplo, duplexor, circulador).
1.7.3	Valorar las zonas de protección.	3	Anexo 10 de la OACI, criterios e imposición del cumplimiento de las zonas de protección. Por ejemplo, manuales de fabricantes.

SUBTEMA 1.8: Subsistema de supervisión y control

1.8.1	Describir el objetivo de la supervisión.	2	Integridad, continuidad del servicio.
1.8.2	Describir los parámetros del DME que se supervisan.	2	Requisitos de la OACI y de la RTCA/EUROCAE. Por ejemplo, requisitos regionales y nacionales.
1.8.3	Valorar el modo de comprobar el estado operacional del sistema de supervisión DME.	3	
1.8.4	Describir los problemas relacionados con las limitaciones de obstáculos y eliminación de obstáculos del DME.	2	Trayectos múltiples, supresión.

SUBTEMA 1.9: Equipo de a bordo

1.9.1	Describir el equipo de a bordo.	2	Transmisor, antena, receptor, HMI. Por ejemplo, HSI, indicación de distancia DME, ND.
1.9.2	Describir la manera en la que se utiliza a bordo la información del DME.	2	Por ejemplo, DME único, navegación con DME múltiples (rho rho), procedimientos de aproximación, modo manual, modo automático.

SUBTEMA 1.10: Comprobación y mantenimiento del sistema

1.10.1	Valorar el cumplimiento de las normas internacionales y nacionales.	3	Reglamentos de la UIT (CEM + SAR), Anexo 10 de la OACI.
1.10.2	Valorar las tareas de calibración y los resultados de la inspección en vuelo.	3	Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección en vuelo.
1.10.3	Valorar la solución de problemas de un DME.	3	Desviación de la frecuencia de portadora, profundidad de modulación, falta de potencia, relación de armónicos. Por ejemplo, errores principales de retardo y apagado del monitor, interferencia Manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección en vuelo.
1.10.4	Valorar los orígenes de los errores del DME.	3	Por ejemplo, trayectos múltiples, CEM, interferencia con las transmisiones de radiodifusión (armónicos).

ASIGNATURA 6: SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — ILS

TEMA 1: ILS

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Describir la performance general del ILS.	2	Anexos 10 y 14 de la OACI Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad, cantidad de usuarios.
1.1.2	Explicar las limitaciones del ILS.	2	Anexos 10 y 14 de la OACI Solo 40 canales, trayectorias de aproximación no segmentadas, errores en el haz debido a trayectos múltiples.
1.1.3	Interpretar las categorías de performance de las instalaciones ILS.	5	Anexos 10 y 14 de la OACI CAT I, CAT II, CAT III Diferente categoría operacional en función de los mínimos operacionales, el equipo y las instalaciones aeroportuarias.

1.1.4	Definir zonas despejadas de obstáculos para los componentes del ILS.	1	Anexos 10 y 14 de la OACI Dimensiones Por ejemplo, reglamentos regionales y nacionales.
1.1.5	Explicar la importancia y necesidad de contar con zonas despejadas de obstáculos para el ILS.	2	Protección de haces del ILS, mayor importancia durante condiciones de LVP.
1.1.6	Explicar la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, contexto nacional.
1.1.7	Considerar la necesidad de contar con indicaciones de estado del ILS del ATC.	2	Sin supervisión continua por los ATSEP.

SUBTEMA 1.2: Fundamentos del ILS

1.2.1	Explicar el modo de cambiar la profundidad de modulación de una señal de amplitud modulada en función de una posición angular.	2	Incorporación de una señal portadora y una señal de banda lateral en el espacio.
1.2.2	Caracterizar las señales que se deben radiar.	2	Relación entre amplitud y fase, sistemas de antena.
1.2.3	Relacionar el ajuste de las señales generadas con las normas y los patrones de haz resultantes.	4	Fases y amplitudes de la agrupación de antenas, modulaciones en la señal portadora, fase y amplitud de la banda lateral.
1.2.4	Describir la actuación requerida de la agrupación de antenas.	2	Potencial de codo del haz, cobertura, efecto en el emplazamiento de un área crítica y sensible.

SUBTEMA 1.3: Sistemas de dos frecuencias (2F)

1.3.1	Explicar las limitaciones de un sistema de una frecuencia (1F).	2	Trayectos múltiples en entorno y terreno adversos.
1.3.2	Describir el efecto de captura.	2	Efecto de captura en los circuitos del receptor.
1.3.3	Describir los parámetros de radiación de 2FLOC y 2F-GP.	2	Tipos de agrupación de antenas, patrones, cobertura, distribución de señales y potencia radiada.

SUBTEMA 1.4: Arquitectura de la estación de tierra

1.4.1	Describir la disposición de un ILS.	2	—
1.4.2	Describir los componentes principales del LOC (1F y 2F), GP (1F y 2F), radiobalizas y monitores de campo.	2	Módulo del equipo electrónico, antenas, fuentes de energía, controles y supervisión distantes, indicación de torre Por ejemplo, DME.
1.4.3	Relacionar el diseño de la estación ILS con los requisitos operacionales.	4	Cobertura, código de identificación, emplazamiento.

SUBTEMA 1.5: Subsistema del transmisor

1.5.1	Describir los componentes principales del LOC (1F y 2F), GP (1F y 2F), radiobalizas y monitores de campo.	2	Módulo del equipo electrónico, antenas, fuentes de energía, controles y supervisión distantes, indicación de torre, por ejemplo, DME.
1.5.2	Relacionar el diseño de la estación ILS con los requisitos operacionales.	4	Cobertura, código de identificación, emplazamiento.

SUBTEMA 1.6: Subsistema de antena

1.6.1	Explicar las características de la antena ILS: LOC, GP y radiobalizas.	2	Tipos, posición, polarización, diagramas, cobertura, impedancia de antena, circuitos de distribución, reflexión del suelo.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.7: Subsistema de supervisión y control

1.7.1	Describir el objetivo de la supervisión.	2	Integridad, continuidad del servicio.
1.7.2	Describir los parámetros de supervisión conforme al Anexo 10 de la OACI: LOC, GP y radiobalizas.	2	Nivel de radiofrecuencia, DDM, SDM sobre posición y ancho.
1.7.3	Explicar la supervisión adicional clave requerida: LOC y GP.	2	Supervisión externa, interna e integral.
1.7.4	Explicar la finalidad, las ventajas y desventajas del sistema FFM.	2	Por ejemplo, contenido, posición, ancho, requisito para operaciones Cat III (algunos Estados).
1.7.5	Dibujar un diagrama del sistema de supervisión LOC, GP, FFM y radiobalizas.	1	Campo cercano, red integral, red interna, procesador de la señal de supervisión Por ejemplo, DME.
1.7.6	Explicar la interfaz DME opcional.	2	Relación de codificación de identidad.

SUBTEMA 1.8: Equipo de a bordo

1.8.1	Describir el equipo de a bordo asociado con LOC, GP y radiobalizas.	2	Antenas, receptor, interfaz del piloto (aguja cruzada). Por ejemplo, FMS.
1.8.2	Describir la forma en la que se utiliza a bordo la información del ILS.	2	Por ejemplo, procedimientos de aproximación, aterrizaje, recorrido en tierra, manual, modo automático (piloto automático).

SUBTEMA 1.9: Comprobación y mantenimiento del sistema

1.9.1	Valorar el cumplimiento de LOC, GP y radiobalizas de las normas internacionales y nacionales.	3	Reglamentos de la UIT (CEM + SAR), Anexo 10 de la OACI.
1.9.2	Justificar las ocasiones en que es necesario rebajar la categoría de performance de una instalación ILS.	4	Por ejemplo, fallas del sistema, cambios/perturbaciones ambientales.
1.9.3	Explicar las implicaciones de las categorías de performance de las instalaciones ILS para el piloto.	2	Enlace con RVR por instrumentos prevaleciente, clima que dicta la altura de decisión
1.9.4	Realizar algunas mediciones habituales	3	Potencia de salida, análisis de espectro, modulación, código de identificación.
1.9.5	Valorar las tareas de calibración y los resultados de la inspección en vuelo.	3	LOC, GP y radiobalizas. Inspección en vuelo y resultados de la calibración en tierra, medición de eje LOC, medición del ancho y el eje del campo Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección en vuelo de la supervisión de la interferencia RF.
1.9.6	Valorar la solución de problemas de LOC, GP y radiobalizas del ILS.	3	desajuste de DDM y SDM, cobertura, errores de cobertura notificados por el piloto, comprobaciones de campo y monitor Por ejemplo, manuales, procedimientos e informes de mantenimiento e inspección en vuelo sobre falta de potencia, desviación de la frecuencia de portadora, relación de armónicos, profundidad de modulación.
1.9.7	Valorar los orígenes de los errores del ILS.	3	Por ejemplo, trayectos múltiples, CEM, interferencia con las transmisiones de radiodifusión (armónicos).

ASIGNATURA 7: GNSS

TEMA 1: GNSS

SUBTEMA 1.1: Panorama general

1.1.1	Explicar la importancia y el desarrollo continuo del GNSS.	2	Concepto FANS CNS/ATM, Doc 9849 de la OACI, Navegación Aplicación y estrategia de la infraestructura de NAVAID.
1.1.2	Describir los elementos del GNSS.	2	Constelaciones principales, ABAS, SBAS (EGNOS) Por ejemplo, GBAS, SCAT 1, APV, Anexo 10 de la OACI.
1.1.3	Valorar las fuentes de interferencia de las señales del GNSS.	3	Intencional, no intencional, interferencia ionosférica, actividad solar.
1.1.4	Explicar quién es el responsable de la supervisión del GNSS en su Estado y la manera en que esta se lleva a cabo.	2	Por ejemplo, RSOO, GSA, autoridad nacional de reglamentación.
1.1.5	Valorar los efectos de la modernización del GNSS en las bandas del ARNS.	3	Introducción de L5, E5A, E5B Por ejemplo, COMPASS.
1.1.6	Explicar la necesidad de una cantidad mínima de satélites visibles para la supervisión de la integridad.	2	Por ejemplo, AUGUR.
1.1.7	Definir el objetivo del NOTAM del GNSS	2	Volumen 1 del Anexo 10 de la OACI.

ASIGNATURA 8: EQUIPO DE A BORDO

TEMA 1: SISTEMAS DE A BORDO

SUBTEMA 1.1: Sistemas de a bordo

1.1.1	Explicar el objetivo y la utilización de un computador de navegación.	2	Sensores, base de datos de navegación.
1.1.2	Explicar el objetivo y la utilización de un FMS.	2	Sensores, base de datos de navegación, selección de trayectorias, pantallas.

TEMA 2: NAVEGACIÓN AUTÓNOMA**SUBTEMA 2.1: Navegación inercial**

2.1.1	Describir los principios y características principales de la navegación con INS/IRS	2	Giroscopio, acelerómetro, precisión, deriva, actualización.
-------	---	---	---

TEMA 3: NAVEGACIÓN VERTICAL**SUBTEMA 3.1: Navegación vertical**

3.1.1	Describir los distintos tipos de sensores verticales y sus limitaciones.	2	Barométrico, radioaltimetría, geodésico Por ejemplo, computadoras de datos aeronáuticos, intervención manual, información dinámica (AGL), ondulación (WGS84).
-------	--	---	--

ASIGNATURA 9: SEGURIDAD FUNCIONAL**TEMA 1: ACTITUD ANTE LA SEGURIDAD OPERACIONAL****SUBTEMA 1.1: Actitud ante la seguridad operacional**

1.1.1	Enunciar la función de los ATSEP en cuanto a los hábitos de gestión de la seguridad operacional y los procesos de elaboración de informes.	1	Documentación sobre la evaluación de la seguridad operacional relativa a los sistemas de navegación, supervisión de la seguridad operacional.
-------	--	---	---

TEMA 2: SEGURIDAD FUNCIONAL**SUBTEMA 2.1: Seguridad funcional**

2.1.1	Describir los tipos de fallas funcionales con respecto al tiempo de exposición, el entorno y los efectos sobre el controlador y el piloto.	2	Funcionamiento total o parcial, prematuro o retardado, parásito, intermitente, pérdida o alteración de datos, entrada o salida incorrecta o inexistente Ref.: Política y aplicación de la seguridad operacional.
-------	--	---	--

**B.4 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN
DE CUALIFICACIÓN SOBRE VIGILANCIA**

ASIGNATURA 1: RADAR PRIMARIO DE VIGILANCIA (PSR)

TEMA 1: VIGILANCIA ATC

SUBTEMA 1.1: Utilización del PSR en los servicios de tránsito aéreo

1.1.1	Describir los requisitos operacionales de un PSR para vigilancia en ruta o aproximación.	2	Distancia, resolución, cobertura, disponibilidad.
1.1.2	Relacionar los parámetros principales del PSR con la performance del sistema.	4	Parámetros clave: PRF, energía de la señal, diversidad de frecuencia, ganancia de la antena, régimen de actualización, polarización, MDS del receptor, anchura de haz. Performance: distancia, precisión, resolución, umbral mínimo previsto para el extractor, influencia del clima, PD, velocidad de escape a la detección, ambigüedades, capacidad por ejemplo, canal meteorológico.

SUBTEMA 1.2: Antena (PSR)

1.2.1	Indicar los tipos de antena, la precisión y los diversos problemas.	2	Haces de antena, lóbulos laterales, antena de reflector, antena activa (con elementos múltiples en fase), juntas rotatorias, interfaz de guíaondas, presurización, deshumidificación, polarización, codificación de acimut, sistemas de accionamiento.
-------	---	---	--

SUBTEMA 1.3: Transmisores

1.3.1	Describir las características básicas de un transmisor.	2	Alimentación, EHT, fuente de RF (apropiada para el tipo escogido), modulación, enclavamientos.
1.3.2	Describir las señales en todos los puntos clave.	2	Alimentación, EHT, fuente de RF (apropiada para el tipo escogido), modulación, enclavamientos.

1.3.3	Describir el diagrama de bloques de un transmisor genérico para un sistema comprimido y otro sin comprimir.	2	Por ejemplo, estado sólido, klystron, magnetrón, tubo de ondas progresivas.
1.3.4	Enunciar las fallas posibles y los lugares en los que pueden producirse dentro del sistema de transmisores.	1	Por ejemplo, módulos en estado sólido, descargas eléctricas, descarga en corona, tensión del componente, bucles de control, aislamiento.
1.3.5	Enunciar las restricciones y los problemas en los circuitos de alta tensión.	1	Por ejemplo, descarga en corona, tensión del dieléctrico, aislamiento, descargas eléctricas, envejecimiento, enclavamientos, estabilidad (incluido el bucle de control).

SUBTEMA 1.4: Características de los objetivos primarios

1.4.1	Valorar las características de los objetivos detectados por el PSR.	3	Retrodispersión, sección transversal del radar (por ejemplo, reflectividad, tecnologías de ocultamiento, aspecto), desviación Doppler, velocidad con respecto al suelo, turbinas eólicas, por ejemplo, caso Swerling.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.5: Receptores

1.5.1	Describir las características básicas de un receptor.	2	Bajo nivel de ruido, gama muy dinámica, ancho de banda, detección, frecuencia, sensibilidad, selectividad.
1.5.2	Describir los elementos básicos de un receptor genérico.	2	LNTA, oscilador local, oscilador coherente, convertidor reductor de frecuencias, filtrado, rechazo, IF, PSD, AGC, STC, conmutación de haces.
1.5.3	Valorar la importancia del STC.	3	Saturación, gama dinámica RF-IF.

SUBTEMA 1.6: Procesamiento de la señal y extracción de traza

1.6.1	Describir la función básica del procesamiento de datos.	2	Extracción de traza (informes de distancia, correlación de distancias, correlación de acimuts), informes sobre el objetivo, ventana corrediza, centro ponderado, seguimiento local.
1.6.2	Valorar las funciones básicas de un procesador de señales de radar actual.	3	Conversión A/D, adaptación I/Q, detección de objetivos, criterios de detección (fija, adaptable), MTD y mapas de ecos parásitos.
1.6.3	Describir las técnicas de procesamiento para mejorar la calidad de los informes sobre objetivos mediante datos adquiridos entre una exploración y la siguiente.	2	Seguimiento, cartografía del entorno, retroacción adaptable de los parámetros de extracción.

SUBTEMA 1.7: Combinación de trazas

1.7.1	Describir la función básica de la combinación de trazas.	2	Combinación secundaria/primaria, asignación secundaria/primaria, objetivo principal, colimación de acimut y distancia.
1.7.2	Describir las funciones básicas de un combinador de trazas actual.	2	Correlación entre una exploración y la siguiente, filtrado de ángeles, filtrado de vehículos, formato de salida.

SUBTEMA 1.8: Características del radar primario

1.8.1	Explicar los principios básicos del electromagnetismo, la propagación, la detección de la señal, la generación y la distribución de potencia RF.	2	Frecuencia y fase, radiación electromagnética, espectro y ancho de banda, ruido, HPA y problemas de las guíaondas.
-------	--	---	--

TEMA 2: SMR

SUBTEMA 2.1: Utilización del SMR en los servicios de tránsito aéreo

2.1.1	Describir los requisitos operacionales de un SMR.	2	Distancia, resolución, cobertura, MTBF, disponibilidad.
2.1.2	Relacionar los parámetros principales y la necesidad de alcanzar las performances.	4	Ecuaciones específicas para telemetría y balance de potencia, PRF, frecuencia respecto de la distancia y la precisión, PD, diversidad de frecuencia, distancia respecto de la potencia de transmisión, ganancia de la antena, MDS del receptor, régimen de actualización, anchura del haz, umbral mínimo previsto para el extractor, polarización, influencia en la meteorología.

SUBTEMA 2.2: Sensor radar

2.2.1	Describir la disposición del SMR.	2	Sistema dual, pantalla de servicio.
2.2.2	Describir las funciones básicas de la unidad de recepción/transmisión.	2	Panorama general de componentes físicos/funciones.
2.2.3	Describir la forma de utilizar un sensor.	2	Por ejemplo, diagrama de bloques, relación de temporización, vídeo de la trayectoria, diversidad de frecuencia, polarización, estructura del controlador.
2.2.4	Describir las funciones básicas de la unidad de antenas.	2	Por ejemplo, panorama general de la función de los componentes físicos, unidad de control/conmutación, interfaz externa, codificación del acimut, técnicas de monoimpulso.

TEMA 3: PRUEBA Y MEDICIÓN

SUBTEMA 3.1: Prueba y medición

3.1.1	Valorar la manera en que se efectúan mediciones en el PSR y SMR.	3	Por ejemplo, analizador de espectro, voltímetro vectorial, osciloscopio. Medidor de SWR, instrumentos para análisis de sensores.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 2: RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR)

TEMA 1: SSR Y MSSR

SUBTEMA 1.1: Utilización del SSR en los servicios de tránsito aéreo

1.1.1	Describir los requisitos operacionales de un SSR para vigilancia en ruta o aproximación.	2	Distancia, cobertura, resolución, performance, régimen de actualización Doc 9924 de la OACI.
1.1.2	Relacionar los parámetros principales del SSR con la performance del sistema.	4	Parámetros principales: velocidad de rotación, PRF, modos con interfaz, capacidad, frecuencias, balance de potencia (enlace ascendente, enlace descendente), técnicas de monoimpulso. Consecuencias: FRUIT, solapamiento, recepción y transmisión en los lóbulos laterales, disponibilidad de transpondedores, PD, respuestas de 2ª repetición.

SUBTEMA 1.2: Antena (SSR)

1.2.1	Describir el principio de las antenas SSR/MSSR.	2	Técnicas de antena de monoimpulso, conexión coaxial, suma, diagrama de diferencias y control, medición del ángulo de error, codificación de acimut, agudizamiento del haz, lóbulos laterales.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.3: Interrogador

1.3.1	Describir las características de un interrogador.	2	Frecuencia, espectro, modos de interrogación, ciclo de trabajo, ISLS, IISLS, escalonamiento.
1.3.2	Explicar un interrogador genérico.	2	Temporización, interfaz, modulador, BITE.
1.3.3	Explicar las necesidades en materia de supervisión de integridad.	2	Salvaguardias frente a transmisiones erróneas, BITE.

SUBTEMA 1.4: Transpondedor

1.4.1	Explicar la utilización operacional del transpondedor.	2	Diagrama de la interacción entre el transpondedor y la aeronave.
1.4.2	Definir los desempeños globales.	1	Alcance, exactitud, retardo de respuesta fijo.
1.4.3	Describir las características básicas de un transpondedor.	2	Transceptor, localización de la antena, diagrama de conmutación y polar, tamaño, compatibilidad con la ADS y el MODO-S del ACAS, régimen máximo de respuesta, compatibilidad con ISLS.
1.4.4	Explicar las ventajas del transpondedor.	2	Alcance superior, más información.
1.4.5	Explicar las limitaciones del transpondedor.	2	Precisión de cientos de pies, códigos 3A limitados.
1.4.6	Describir el cumplimiento de los reglamentos.	2	Obligaciones de equipamiento, Anexo 10 de la OACI.
1.4.7	Describir el formato de datos de los mensajes recibidos del transpondedor.	2	Señales P1, P2, P3, P4, P5, P6 y modulación DPSK (P6).
1.4.8	Describir el formato de datos de los mensajes transmitidos por el transpondedor.	2	Longitudes de campo, bits de datos, código gris, bits no utilizados, respuesta en Modo S (preámbulo y datos).
1.4.9	Describir las características básicas de un transmisor.	2	Temporización, modulación, ancho del impulso, salida de potencia.
1.4.10	Describir la utilización del transpondedor como monitor de campo.	2	—

SUBTEMA 1.5: Receptores

1.5.1	Describir las características básicas de un receptor SSR.	2	Receptor normal/receptor MSSR, sensibilidad, ancho de banda, gama dinámica, GTC (normal, sectorizado), procesador por monoimpulsos, RSLs, trayectos múltiples e interferencias.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.6: Procesamiento de la señal y extracción de traza

1.6.1	Describir la extracción monoimpulso.	2	Modulación de fase y amplitud, cálculo del ángulo con respecto al eje de puntería, codificación del acimut.
1.6.2	Describir la extracción de ventana corrediza del SSR.	2	Borde anterior, borde posterior, precisión del acimut, codificación del acimut.
1.6.3	Describir el procesamiento de la señal.	2	Codificador digital de vídeo, procesador de impulsos, decodificador de respuestas (detector de pares de corchetes), correlador de respuestas síncronas.
1.6.4	Decodificar el mensaje de un transpondedor.	3	Mensaje normal con SPI. Por ejemplo, Modo S.
1.6.5	Describir las técnicas de procesamiento del SSR.	2	Correlación de códigos discretos, asociación general, zonas, categorías, permutación de código, datos de código en Modo-A para la correlación general, datos del Modo C, informe sobre la posición del objetivo.
1.6.6	Explicar las razones del procesamiento de la vigilancia y sus principales opciones.	2	Identificación y supresión de objetivos falsos, validación de datos, corrección de datos, identificación y procesamiento de la señal reflejada, actuación de resolución mejorada.

SUBTEMA 1.7: Combinación de trazas

1.7.1	Describir la función básica de la combinación de trazas.	2	Combinación secundaria/primaria, asignación secundaria/primaria, objetivo principal, colimación de acimut y distancia.
1.7.2	Describir las funciones básicas de un combinador de trazas actual.	2	—

SUBTEMA 1.8: Prueba y medición

1.8.1	Valorar la manera en que se efectúan mediciones en el SSR.	3	Por ejemplo, analizador de espectro, voltímetro vectorial, osciloscopio, medidor de SWR, instrumentos para análisis de sensores.
-------	--	---	--

TEMA 2: MODO S

SUBTEMA 2.1: Introducción al Modo S

2.1.1	Explicar la necesidad del Modo S y sus ventajas.	2	Limitaciones características del SSR, resolución, precisión, integridad, datos mejorados (por ejemplo, resolución de 25 pies, identificación de la aeronave, información BDS).
2.1.2	Explicar los principios de funcionamiento del Modo S.	2	Interrogación en Modo S, respuesta en Modo S, capacidad del enlace ascendente y descendente en Modo S, formatos/protocolos en el Modo S, ELS, EHS.
2.1.3	Explicar el uso complementario del Modo S y el SSR convencional.	2	Configuración de interfaz de modos, llamada general, llamada nominal.
2.1.4	Explicar la ejecución del Modo S.	2	Vigilancia elemental y mejorada, códigos II y SI, uso de BDS.

SUBTEMA 2.2: Sistema del Modo S

2.2.1	Describir la teoría de funcionamiento de los componentes físicos y del soporte lógico en Modo S.	2	Actuación del sistema en el Modo S, teoría de funcionamiento del sistema, interfaces con el equipo del cliente.
2.2.2	Describir las posibles pruebas en el Modo S.	2	Por ejemplo, SASS-C.

TEMA 3: MULTILATERACIÓN

SUBTEMA 3.1: Uso de MLAT

3.1.1	Explicar el modo en que repercute el uso de un sistema MLAT en las operaciones del piloto y el controlador.	2	Modo A asignado en puerta, cobertura de MLAT.
3.1.2	Describir el modo terrestre de los transpondedores.	2	Interrogaciones a aeronaves, señales espontáneas, cambio de modo del transpondedor.

SUBTEMA 3.2: Principios MLAT

3.2.1	Explicar la arquitectura del sistema MLAT.	2	Normas, transmisores y receptores, fusión/procesamiento de datos, redundancia, actuación, costo, soluciones de temporización, etc.
3.2.2	Valorar los principios del sistema MLAT.	3	Triangulación, cobertura, cálculo de posición Por ejemplo, SCAS.
3.2.3	Describir la forma de utilizar el sistema.	2	Seguimiento, elaboración y supresión de mapas.
3.2.4	Describir las posibles pruebas en el MLAT.	2	Por ejemplo, SASS-C.

TEMA 4: ENTORNO SSR

SUBTEMA 4.1: Entorno SSR

4.1.1	Explicar la utilización operacional del ACAS y sus repercusiones para los pilotos y controladores.	2	Avisos de tránsito, avisos de resolución, respuestas del piloto e información del controlador.
4.1.2	Describir a los usuarios de los canales de 1 030 Mhz–1 090 Mhz.	2	Modos 1, 3, A, C y S, militar, enlace ascendente en Modo S y capacidad del enlace del ACAS (TCAS), adquisición y señales espontáneas, relaciones PFR-FRUIT, DME y otras interferencias.

ASIGNATURA 3: VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA (ADS)

TEMA 1: PANORAMA GENERAL DE LA ADS

SUBTEMA 1.1: Definición de la ADS

1.1.1	Describir las características básicas de la ADS.	2	Actuación, integridad, latencia, QoS, opciones en materia de ejecución (por ejemplo, ATN/FANS).
1.1.2	Enumerar los tipos de sensores de navegación.	1	GNSS, INS, radioayudas para la navegación, soluciones de navegación de FMS, FoM.
1.1.3	Enunciar los avances, planes de ejecución y proyectos más recientes.	1	Por ejemplo, pruebas y ensayos presentes y recientes, estatuto de la OACI, posturas de EUROCONTROL, la FAA y otras autoridades, posturas de las líneas aéreas y los fabricantes de equipos, procedimientos de ATC, escalas de tiempo.

TEMA 2: ADS-B

SUBTEMA 2.1: Introducción a la ADS-B

2.1.1	Explicar los principios básicos de la ADS-B.	2	Operación autónoma, soluciones de navegación, opciones en materia de enlaces, conocimiento situacional de la aeronave.
2.1.2	Identificar los elementos principales de la ADS-B.	3	Por ejemplo, cadena mundial de ADS-B (de la aeronave a la HMI del controlador), GNSS, FMS, codificación, programación, enlace.

SUBTEMA 2.2: Técnicas de ADS-B

2.2.1	Explicar las características de los enlaces de datos empleados en la ADS-B.	2	VDL Modo 4, señales espontáneas en Modo S, UAT.
2.2.2	Describir las principales aplicaciones de la ADS-B.	2	Por ejemplo, ADS-B-NRA, ADS-B-RAD, ASAS.

SUBTEMA 2.3: VDL Modo 4 (STDMA)

2.3.1	Describir la utilización del VDL Modo 4.	2	Descripción de alto nivel.
-------	--	---	----------------------------

SUBTEMA 2.4: Señales espontáneas ampliadas en Modo S

2.4.1	Describir la utilización de las señales espontáneas en Modo S.	2	Descripción de alto nivel.
2.4.2	Explicar los principios relativos a las señales en el espacio.	2	Plan de modulación, estructura de la señal, datos y frecuencia clave.
2.4.3	Explicar los principios relativos a la tecnología de acceso aleatorio.	2	Consecuencias para el entorno de radiofrecuencia (1 090 MHz).
2.4.4	Explicar los mensajes pertinentes.	2	Información en cada campo, codificación y decodificación de la información.
2.4.5	Reconocer la estructura de las señales espontáneas ampliadas en Modo S.	1	Temporización y secuencia de la señal, codificación de los datos.
2.4.6	Explicar la interfaz entre el BDS y el mensaje de señales espontáneas ampliadas.	2	—

SUBTEMA 2.5: UAT

2.5.1	Enunciar el uso del UAT.	1	Descripción de alto nivel.
-------	--------------------------	---	----------------------------

SUBTEMA 2.6: ASTERIX

2.6.1	Decodificar y analizar una señal codificada de conformidad con la norma ASTERIX de categoría 21.	3	Referencia a la norma ASTERIX Decodificar posición, distintivo de llamadas, dirección en Modo S, etc.
-------	--	---	--

TEMA 3: ADS-C

SUBTEMA 3.1: Introducción a la ADS-C

3.1.1	Explicar los principios básicos de la ADS-C.	2	Contrato, contrato múltiple, tiempo, activación de las medidas.
3.1.2	Identificar los elementos principales del sistema ADS-C.	3	Cadena mundial de ADS-B (de la aeronave a la HMI del controlador), GNSS, procesador, enlace, estación de tierra.

SUBTEMA 3.2: Técnicas de la ADS-C

3.2.1	Explicar las características de los enlaces de datos empleados en la ADS-C.	2	Por ejemplo, subredes (VDL, AMSS, HF DL)
-------	---	---	--

ASIGNATURA 4: INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA (HMI)

TEMA 1: HMI

SUBTEMA 1.1: HMI del ATCO

1.1.1	Describir los tipos de pantallas de presentación disponibles.	2	Vídeo, sintética, combinada.
1.1.2	Enunciar los tipos de selección disponibles.	1	Fuente, alcance, mapas, filtros.
1.1.3	Describir las ventajas de cada tipo de pantalla de presentación.	2	Claridad, capacidad de configuración, reserva, integración de datos.

SUBTEMA 1.2: HMI del ATSEP

1.2.1	Describir el ámbito y la ergonomía de la interfaz de usuario desde el punto de vista de varios usuarios y en diferentes lugares.	2	Características de las pantallas de presentación para la gestión de sistema, en cuanto a control y supervisión.
1.2.2	Describir los datos analíticos y de estado disponibles para los usuarios.	2	Video radar, panel frontal y datos del CMS, HMI de cada subsistema.

SUBTEMA 1.3: HMI del piloto

1.3.1	Describir la interfaz del transpondedor.	2	Modo A, cambio de procedimiento, SPI, modo C, exclusión, secuestro.
1.3.2	Poseer conocimientos de la pantalla de presentación del sistema ACAS/TCAS y de potenciales avances futuros.	0	Características, precisión, alertas, ADS-B, CDTI.
1.3.3	Poseer conocimientos de la pantalla de presentación del EGPWS y de potenciales avances futuros.	0	—

SUBTEMA 1.4: Pantallas de presentación

1.4.1	Describir los tipos de pantallas de presentación disponibles y sus ventajas y desventajas.	2	Trama/rotación, sin tratamiento/sintética, monocromática/en color, CRT/LCD, características (costo, disponibilidad, facilidad de mantenimiento, ergonomía).
-------	--	---	---

ASIGNATURA 5: TRANSMISIÓN DE DATOS DE VIGILANCIA

TEMA 1: TRANSMISIÓN DE DATOS DE VIGILANCIA

SUBTEMA 1.1: Tecnología y protocolos

1.1.1	Describir la implantación de los formatos y protocolos.	2	Protocolo de red, redes de datos de vigilancia Por ejemplo, RADNET, mensajes CAT 1+.
1.1.2	Decodificar los mensajes ASTERIX.	3	Por ejemplo, categorías 1, 2, 20, 21, 34, 48, 62.

1.1.3	Identificar la arquitectura de transmisión de datos en un entorno de multisensores.	3	Tolerancia frente a fallas, redundancia del equipo de línea. Por ejemplo, capacidad para proporcionar soporte lógico de reserva, contingencia del servicio, RADNET.
1.1.4	Caracterizar las degradaciones de la red de transmisión de vigilancia.	2	Por ejemplo, saturación, exceso de latencia.

SUBTEMA 1.2: Métodos de verificación

1.2.1	Identificar las causas de una falla sobre la base de mediciones de los instrumentos de prueba.	3	Por ejemplo, analizador de datos, analizador de línea.
-------	--	---	--

ASIGNATURA 6: SEGURIDAD FUNCIONAL

TEMA 1: ACTITUD ANTE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

SUBTEMA 1.1: Actitud ante la seguridad operacional

1.1.1	Enunciar la función de los ATSEP en cuanto a los hábitos de gestión de la seguridad operacional y los procesos de elaboración de informes.	1	Documentación sobre la evaluación de la seguridad operacional relativa a los sistemas de vigilancia, informes e incidencias relacionados con la seguridad operacional, supervisión de la seguridad operacional.
-------	--	---	---

TEMA 2: SEGURIDAD FUNCIONAL

SUBTEMA 2.1: Seguridad funcional

2.1.1	Describir las repercusiones de las fallas funcionales con respecto al tiempo de exposición, el entorno y los efectos sobre el controlador y el piloto.	2	Funcionamiento total o parcial, prematuro o retardado, parásito, intermitente, pérdida o alteración de datos, entrada o salida incorrecta o inexistente. Ref.: Política y aplicación de la seguridad operacional.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 7: SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS**TEMA 1: COMPONENTES DEL SISTEMA****SUBTEMA 1.1: Sistemas de procesamiento de datos de vigilancia (PDV)**

1.1.1	Identificar todas las funciones de un sistema de PDV.	3	Procesamiento de trazas, seguimiento, seguimiento por sensor único y multisensores. Por ejemplo, radar, ADS, MLAT, estimación de límites y precisión del seguimiento por multisensores, registro, por ejemplo, ARTAS.
1.1.2	Describir todos los componentes importantes de un PDV.	2	Arquitectura funcional, arquitectura técnica.
1.1.3	Diferenciar las características de un PDV en las unidades de ATS.	2	Centros de control de área Unidades de control de aproximación Torres de control del aeródromo
1.1.4	Valorar la forma de utilizar el sistema.	3	Por ejemplo, configuración, parámetros de ajuste, encendido y apagado, supervisión.
1.1.5	Explicar los principios de la conmutación de emergencia.	2	—

B.5 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN SOBRE AUTOMATIZACIÓN/PROCESAMIENTO DE DATOS**ASIGNATURA 1: DATOS DE COMUNICACIONES****TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LAS REDES****SUBTEMA 1.1: Tipos**

1.1.1	Enunciar la evolución de las topologías de red.	1	LAN, WAN Por ejemplo, arquitecturas, tamaño de los segmentos, longitud de los sistemas, calidad de servicio.
1.1.2	Explicar el modo en que las redes cumplen los requisitos.	2	Redundancia, ancho de banda, BER, retardo, seguridad de las redes.

SUBTEMA 1.2: Redes

1.2.1	Analizar las características de una red.	4	Esquema de encaminamiento, velocidad, interconexión interna de redes, encaminadores, puentes, cabezas de línea, módems, centrales de conmutación, cortafuegos Por ejemplo, redes inalámbricas.
1.2.2	Describir las normas y los dispositivos de red.	2	Ethernet, fibra óptica, inalámbricos.
1.2.3	Valorar la sustitución segura de componentes de una red.	3	Continuidad del servicio, integridad de la red.

SUBTEMA 1.3: Servicios externos de redes

1.3.1	Definir los aspectos de los servicios externos de redes.	1	QoS prestado Por ejemplo, SLA.
-------	--	---	-----------------------------------

SUBTEMA 1.4: Instrumentos de medición

1.4.1	Utilizar los instrumentos habituales de medición o supervisión de redes para definir los valores de los parámetros principales.	3	Analizador de datos (husmeador) por ejemplo, exploración de red.
1.4.2	Efectuar análisis de apoyo de la detección de fallas para aplicar la corrección.	3	Analizador de datos (husmeador) Por ejemplo, exploración de red.

SUBTEMA 1.5: Solución de problemas

1.5.1	Valorar el modo de solucionar los problemas de una red.	3	Por ejemplo, líneas interrumpidas, componentes de red inutilizables, sobrecarga, problemas de integridad.
-------	---	---	---

TEMA 2: PROTOCOLOS

SUBTEMA 2.1: Teoría fundamental

2.1.1	Aplicar los principios de las capas.	3	Diferencias entre capas. Por ejemplo, capas de información del husmeador.
2.1.2	Aplicar los principios de la estrategia de direccionamiento.	3	Máscaras, subredes direccionamiento IP, direccionamiento MAC Por ejemplo, computadoras y sistemas de la misma red lógica.
2.1.3	Aplicar los principios de la teoría de encaminamiento.	3	Tablas en encaminamiento, prioridades, tolerancia a las fallas, gestión de la teoría del encaminamiento, encaminamiento estático y dinámico Por ejemplo, unidifusión, multidifusión, radiodifusión.

SUBTEMA 2.2: Protocolos generales

2.2.1	Describir los protocolos generales.	2	TCP/IP (segmentos, paquetes, direccionamiento) Por ejemplo, X25, LAPB, pdH, sdH.
2.2.2	Analizar los protocolos generales mediante los instrumentos y la documentación apropiados.	4	TCP/IP Por ejemplo, X25, LAPB.

SUBTEMA 2.3: Protocolos específicos

2.3.1	Describir los protocolos específicos.	2	Por ejemplo, BATAP — ARINC 620, FMTP.
-------	---------------------------------------	---	---------------------------------------

TEMA 3: REDES NACIONALES

SUBTEMA 3.1: Redes nacionales

3.1.1	Indicar el nombre de las redes nacionales a las que se conecta la organización.	1	Por ejemplo, ANSP, MET, fuerzas armadas, PTT, líneas aéreas, redes nacionales.
3.1.2	Describir las interfaces entre las redes nacionales y mundiales.	2	—

ASIGNATURA 2: PRIMARIO DE VIGILANCIA

TEMA 1: VIGILANCIA ATC

SUBTEMA 1.1: Utilización del PSR en los servicios de tránsito aéreo

1.1.1	Describir los requisitos operacionales de un PSR para vigilancia en ruta o aproximación.	2	Distancia, resolución, cobertura, disponibilidad.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 3: SECUNDARIO DE VIGILANCIA

TEMA 1: SSR Y MSSR

SUBTEMA 1.1: Utilización del SSR en los servicios de tránsito aéreo

1.1.1	Describir los requisitos operacionales de un SSR para vigilancia en ruta o aproximación.	2	Distancia, cobertura, resolución, performance, régimen de actualización Doc 9924 de la OACI.
-------	--	---	---

TEMA 2: MODO S

SUBTEMA 2.1: Introducción al Modo S

2.1.1	Explicar la necesidad del Modo S y sus ventajas.	2	Limitaciones características del SSR, resolución, precisión, integridad, datos mejorados (por ejemplo, resolución de 25 pies, identificación de la aeronave, información BDS).
2.1.2	Explicar los principios de funcionamiento del Modo S.	2	Interrogación en Modo S, respuesta en Modo S, capacidad del enlace ascendente y descendente en Modo S, formatos/protocolos en el Modo S, ELS, EHS.
2.1.3	Explicar el uso complementario del Modo S y el SSR convencional.	2	Configuración de interfaz de modos, llamada general, llamada nominal.
2.1.4	Explicar la ejecución del Modo S.	2	Vigilancia elemental y mejorada, códigos II y SI, uso de BDS.

TEMA 3: MULTILATERACIÓN

SUBTEMA 3.1: Principios MLAT

3.1.1	Explicar la arquitectura del sistema MLAT.	2	Normas, transmisores y receptores, fusión/procesamiento de datos, redundancia, actuación, costo, soluciones de temporización, etc.
3.1.2	Valorar los principios del sistema MLAT.	3	Triangulación, cobertura, cálculo de posición Por ejemplo, SCAS.
3.1.3	Describir la forma de utilizar el sistema.	2	Seguimiento, elaboración y supresión de mapas.
3.1.4	Describir las posibles pruebas en el MLAT.	2	Por ejemplo, SASS-C.

ASIGNATURA 4: VIGILANCIA — HMI

TEMA 1: HMI

SUBTEMA 1.1: HMI del ATCO

1.1.1	Describir los tipos de pantallas de presentación disponibles.	2	Vídeo, sintética, combinada.
1.1.2	Enunciar los tipos de selección disponibles.	1	Fuente, alcance, mapas, filtros.
1.1.3	Describir las ventajas de cada tipo de pantalla de presentación.	2	Claridad, capacidad de configuración, reserva, integración de datos.

ASIGNATURA 5: TRANSMISIÓN DE DATOS DE VIGILANCIA

TEMA 1: TRANSMISIÓN DE DATOS DE VIGILANCIA

SUBTEMA 1.1: Tecnología y protocolos

1.1.1	Describir la implantación de los formatos y protocolos.	2	Protocolo de red, redes de datos de vigilancia (por ejemplo, RADNET), mensajes CAT 1+.
1.1.2	Decodificar los mensajes ASTERIX.	3	Por ejemplo, categorías 1, 2, 20, 21, 34, 48, 62.

1.1.3	Identificar la arquitectura de transmisión de datos en un entorno de multisensores.	3	Tolerancia frente a fallas, redundancia del equipo de línea. Por ejemplo, capacidad para proporcionar soporte lógico de reserva, contingencia del servicio, RADNET.
1.1.4	Caracterizar las degradaciones de la red de transmisión de vigilancia.	2	Por ejemplo, saturación, exceso de latencia.

ASIGNATURA 6: SEGURIDAD FUNCIONAL

TEMA 1: SEGURIDAD FUNCIONAL

SUBTEMA 1.1: Seguridad funcional

1.1.1	Describir las repercusiones de las fallas funcionales con respecto al tiempo de exposición, el entorno y los efectos sobre el controlador y el piloto.	2	Funcionamiento total o parcial, prematuro o retardado, parásito, intermitente, pérdida o alteración de datos, entrada o salida incorrecta o inexistente. Ref.: Política y aplicación de la seguridad operacional.
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.2: Integridad y seguridad del soporte lógico

1.2.1	Valorar la manera de defender un sistema frente a potenciales amenazas hostiles a través de los sistemas de procesamiento de datos.	3	Verificación de la entrada, fuentes seguras Por ejemplo, líneas arrendadas, redes privadas, condiciones necesarias
1.2.2	Explicar la manera en la que personas no autorizadas, con intenciones hostiles, podrían utilizar la salida normal de un sistema.	2	Por ejemplo, utilización de datos radar por terroristas para coordinar un ataque.
1.2.3	Estimar las consecuencias de las fallas de seguridad e integridad en el servicio operacional.	3	Por ejemplo, la detención del sistema porque sus datos de entrada son incorrectos, la utilización de la misma entrada por los sistemas principales, de espera y de reserva o el posible funcionamiento erróneo de todo el sistema causan reducciones de capacidad, lo que tiene repercusiones en la seguridad operacional.
1.2.4	Valorar la detección y la gestión de errores en los datos, los componentes físicos y los procesos.	3	Identificación, consecuencias, ámbito, elaboración de informes, tolerancia a las fallas, falla del soporte lógico, protección contra averías, supervisión, reserva.

TEMA 2: ACTITUD ANTE LA SEGURIDAD OPERACIONAL**SUBTEMA 2.1: Actitud ante la seguridad operacional**

2.1.1	Enunciar la función de los ATSEP en cuanto a los hábitos de gestión de la seguridad operacional y los procesos de elaboración de informes.	1	Documentación sobre la evaluación de la seguridad operacional relativa a los sistemas de procesamiento de datos, supervisión de la seguridad operacional.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 7: SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS**TEMA 1: REQUISITOS DE LOS USUARIOS****SUBTEMA 1.1: Requisitos de los controladores**

1.1.1	Explicar las misiones y servicios de los ATCO que se necesitan en un centro de control de área.	2	Requisitos operacionales Por ejemplo, separación, supervisión y coordinación de la marcha de los vuelos, predicción de trayectorias, coordinación con centros adyacentes.
1.1.2	Explicar las misiones y servicios de los ATCO que se necesitan en una unidad de control de aproximación.	2	Requisitos operacionales Por ejemplo, guía vectorial, secuenciación, AMAN, CDM.
1.1.3	Explicar las misiones y servicios de los ATCO que se necesitan en la torre de control de un aeródromo.	2	Requisitos operacionales Por ejemplo, gestión de pistas, DMAN.

SUBTEMA 1.2: Trayectorias, predicción y cálculo

1.2.1	Enunciar los diferentes tipos de trayectoria.	1	Por ejemplo, basada en FPL, basada en datos de vigilancia, basada en FMS.
1.2.2	Explicar los procesos principales de la predicción de trayectorias.	2	Trayectoria PDV, trayectoria FPL, trayectoria mixta, trayectoria prevista.

SUBTEMA 1.3: Redes de seguridad operacional en tierra

1.3.1	Describir las funciones de las redes de seguridad operacional y su condición jurídica.	2	STCA, APW, MSAW, redes de seguridad operacional basadas en A-SMGCS.
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.4: Ayuda a la adopción de decisiones

1.4.1	Explicar los pasos principales del proceso de planificación del tránsito aéreo.	2	ATFM estratégica, pre-táctica y táctica, planificación del sector del ATC, control táctico.
1.4.2	Explicar los principios de la predicción de trayectorias, supervisión del cumplimiento y procesos de detección de conflictos a mediano plazo.	2	Vigilancia del cumplimiento de las rutas Por ejemplo, CORA, MTCD, CLAM, supervisión de la adherencia al nivel.
1.4.3	Explicar las ventajas de esas herramientas para la seguridad operacional y la eficiencia.	2	—

TEMA 2: COMPONENTES DEL SISTEMA

SUBTEMA 2.1: Sistemas de procesamiento

2.1.1	Describir todos los componentes importantes de un sistema de procesamiento de datos.	2	Arquitectura funcional, arquitectura técnica, supervisión.
-------	--	---	--

SUBTEMA 2.2: Sistemas de procesamiento de datos de vuelo

2.2.1	Identificar todas las funciones de un sistema de FDP.	3	Modelo de referencia de FDPS, tratamiento de mensajes, tratamiento de datos de vuelo iniciales, relación con otras funciones, procesamiento de enlace de datos aire-tierra, predicción de trayectorias, gestión y distribución de datos de vuelo, asignación y gestión de códigos SSR Modo A, correlación, coordinación y transferencia.
2.2.2	Describir todos los componentes importantes de un FDP.	2	Arquitectura funcional, arquitectura técnica. Por ejemplo, HMI, herramientas del ATC, herramientas de apoyo (supervisión técnica, supervisión de QOS y registro).
2.2.3	Diferenciar las características de FDP en las unidades de ATS.	2	Centros de control de área Unidades de control de aproximación Torres de control del aeródromo
2.2.4	Valorar la forma de utilizar el sistema.	3	Por ejemplo, configuración, parámetros de ajuste, encendido y apagado, supervisión.
2.2.5	Explicar los principios de la conmutación de emergencia.	2	—

SUBTEMA 2.3: Sistemas de procesamiento de datos de vigilancia

2.3.1	Identificar todas las funciones de un sistema de PDV.	3	Procesamiento de la traza, seguimiento, seguimiento por sensor único o multisensores (por ejemplo, radar, ADS, MLAT), estimación de límites y precisión del seguimiento por multisensores, registro Por ejemplo, ARTAS.
2.3.2	Describir todos los componentes importantes de un PDV.	2	Arquitectura funcional, arquitectura técnica.
2.3.3	Diferenciar las características de un PDV en las unidades de ATS.	2	Centros de control de área Unidades de control de aproximación Torres de control del aeródromo
2.3.4	Valorar la forma de utilizar el sistema.	3	Por ejemplo, configuración, parámetros de ajuste, encendido y apagado, supervisión.
2.3.5	Explicar los principios de la conmutación de emergencia.	2	—

ASIGNATURA 8: PROCESAMIENTO DE DATOS

TEMA 1: PROCESO RELATIVO AL SOPORTE LÓGICO

SUBTEMA 1.1: Soporte intermedio

1.1.1	Definir el soporte intermedio.	1	Funciones adicionales específicas incorporadas en el sistema operativo.
1.1.2	Enumerar los soportes intermedios utilizados en los principales sistemas nacionales.	1	Por ejemplo, CORBA, UBSS, OTM, EJB.
1.1.3	Demostrar la utilización adecuada de un soporte intermedio en un entorno de ATM.	2	Sistema de procesamiento dual.

SUBTEMA 1.2: Sistemas operativos

1.2.1	Describir los aspectos principales de un sistema operativo pertinente.	2	Por ejemplo, diseño, inicio, configuración, copia de seguridad y restablecimiento.
1.2.2	Ejecutar los comandos pertinentes del sistema operativo.	3	—
1.2.3	Caracterizar las consecuencias habituales de la actualización de un sistema operativo.	2	Algunas posibles repercusiones en los componentes físicos (actuación, memoria, etc.), el soporte intermedio (compatibilidad) y el soporte lógico.
1.2.4	Explicar la compatibilidad con versiones anteriores.	2	Comprobación de la capacidad de los módulos de soporte lógico incorporados para funcionar con una nueva versión del sistema operativo.
1.2.5	Tener en cuenta la compatibilidad entre los componentes físicos y el soporte lógico.	2	Ejemplos de requisitos en materia de componentes físicos para ejecuciones específicas de soportes lógicos.
1.2.6	Describir las interacciones entre las aplicaciones y el sistema operativo.	2	Ejemplos de llamadas al sistema operativo por el soporte lógico de aplicación a falta de soporte intermedio.
1.2.7	Describir la gestión del ciclo de vida de un sistema operativo.	2	Por ejemplo, versiones, ediciones, parches, migración.

SUBTEMA 1.3: Control de la configuración

1.3.1	Describir los principios del control de la configuración.	2	Identificación clara de todas las versiones, demostración de las pruebas y del “estado de desarrollo”, herramientas y mecanismos de asistencia a las labores de control, autorización, rastro de auditoría, requisitos apropiados de la administración en cuanto a norma de calidad.
-------	---	---	--

SUBTEMA 1.4: Proceso de desarrollo de soportes lógicos

1.4.1	Enunciar los principales procesos de desarrollo de soportes lógicos.	1	Niveles de garantía del soporte lógico Por ejemplo, ciclo de vida, modelo en cascada, RUP.
1.4.2	Enumerar los pasos más importantes de los dos procesos principales de desarrollo de soportes lógicos.	1	—
1.4.3	Explicar las diferencias principales entre dos procesos de desarrollo de soportes lógicos.	2	Por ejemplo, ventajas, desventajas.

TEMA 2: PLATAFORMA DE COMPONENTES FÍSICOS

SUBTEMA 2.1: Actualización del equipo

2.1.1	Explicar los factores fundamentales que han de considerarse al actualizar o sustituir el equipo de procesamiento de datos.	2	Especificación, compatibilidad, “tecnología probada” o “tecnología más moderna”, mantenimiento y consecuencias operacionales (por ejemplo, personal, instrucción, elementos de reserva, procedimientos), requisitos de entorno (por ejemplo, tamaño, requisitos de potencia, temperatura, interfaces), pruebas.
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.2: COTS

2.2.1	Explicar las ventajas y desventajas de los equipos estándar disponibles en el mercado.	2	Costo, proveedores múltiples, calidad, mantenimiento, ciclo de vida, fiabilidad.
-------	--	---	--

SUBTEMA 2.3: Interdependencia

2.3.1	Describir los aspectos técnicos relativos a la interdependencia entre los diversos equipos y sistemas.	2	Requisitos en materia de interfaz, punto de falla común, condicionamiento de datos, tiempo de respuesta.
-------	--	---	--

SUBTEMA 2.4: Mantenimiento

2.4.1	Identificar los aspectos que repercuten en el mantenimiento de los componentes físicos durante la vida prevista de un sistema.	3	Vida comercial del producto, compromisos de apoyo comercial, volatilidad de la empresa, suministro de componentes de reserva, vida útil y logística.
-------	--	---	--

TEMA 3: PRUEBAS

SUBTEMA 3.1: Pruebas

3.1.1	Valorar las técnicas disponibles para poner a prueba los requisitos en materia de sistemas y actuación.	3	Por ejemplo, programación del código, modelización, simulación en tiempo real y en tiempo reducido, pruebas de caja negra, métodos formales, empleo de personal de pruebas independiente, simulación de alteración de datos, simulación de fallas de los componentes físicos.
3.1.2	Valorar las técnicas disponibles para poner a prueba e integrar los sistemas.	3	Por ejemplo, pruebas de integración de sistemas, pruebas de carga, pruebas de regresión.

ASIGNATURA 9: DATOS

TEMA 1: CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS DATOS

SUBTEMA 1.1: Importancia de los datos

1.1.1	Explicar la importancia de los datos.	2	Grado de importancia (fundamental, no fundamental), amparo legal (OACI, CAA, organización), utilización (asesoramiento, control).
-------	---------------------------------------	---	---

SUBTEMA 1.2: Control de la configuración de los datos

1.2.1	Explicar los procedimientos de control para cambiar los datos operacionales.	2	Funciones/personas designadas para autorizar los cambios y verificar/comprobar esos cambios.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.3: Normas de datos

1.3.1	Indicar el nombre de la autoridad responsable de las normas.	1	Por ejemplo, OACI, ISO, RSOO, autoridad nacional.
1.3.2	Enunciar las normas relativas a los datos de la ATM, su origen y su situación.	1	Por ejemplo, ASTERIX, WGS84, OLDI, FMTP, AMHS, ADEXP, FPL.
1.3.3	Decodificar un mensaje OLDI habitual.	3	Por ejemplo, ACT, PAC.
1.3.4	Enunciar el carácter de los requisitos de procesamiento de la ATM.	1	Volatilidad de los datos (por ejemplo, radar), integridad del sistema, consecuencias de las fallas.

TEMA 2: ESTRUCTURA DETALLADA DE LOS DATOS RELATIVOS A LA ATM

SUBTEMA 2.1: Área del sistema

2.1.1	Describir el modo en que se define el área del sistema.	2	Por ejemplo, tamaño, centro del sistema (punto de referencia).
2.1.2	Describir los datos relativos al área del sistema.	2	Por ejemplo, datos radar, datos de planes de vuelo, mapas, coordenadas.

SUBTEMA 2.2: Puntos característicos

2.2.1	Enunciar tipos de puntos característicos utilizados en el sistema de la ATM y su estructura.	1	Geográfico, encaminamiento, sector Por ejemplo, geográfico: aeropuertos y pistas, ILS, radar, puntos límite. Encaminamiento y sectores: rutas codificadas, parámetros de asignación de SID, puntos de recorrido de navegación de área, FIR adyacentes, espera, sectores.
2.2.2	Explicar la importancia de los puntos característicos en la presentación correcta de los datos.	2	—
2.2.3	Describir el proceso por el cual se incorporan archivos de adaptación enmendados.	2	—

SUBTEMA 2.3: Performance de la aeronave

2.3.1	Enumerar los datos de performance usados en el FDPS.	1	Ejemplos de datos de un sistema interno.
2.3.2	Describir la estructura de los datos de performance de la aeronave.	2	—
2.3.3	Definir las velocidades, las relaciones y los niveles.	1	—
2.3.4	Explicar las consecuencias de utilizar el tipo incorrecto de aeronave.		—

SUBTEMA 2.4: Gestor de la presentación en pantalla.

2.4.1	Describir la manera en que se emplea el gestor de la presentación en pantalla para configurar la HMI del ATC.	2	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 2.5: Mensajes de coordinación automática

2.5.1	Describir el significado de los mensajes de coordinación en el proceso de control.	2	Parámetros de coordinación, grupos de condiciones, grupos de condiciones del OLDI, características de los centros distantes.
2.5.2	Describir las características de los centros distantes pertinentes para el OLDI.	2	Civiles y militares.

SUBTEMA 2.6: Datos del control de configuración

2.6.1	Explicar la estructura de los datos de configuración.	2	Enlace del sector de la CSU, plan de sectorización, parámetros de control.
-------	---	---	--

SUBTEMA 2.7: Datos de configuración física.

2.7.1	Explicar la estructura de los datos de configuración física.	2	Configuración externa, configuración de los dispositivos.
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.8: Datos meteorológicos pertinentes

2.8.1	Explicar la organización de los datos meteorológicos.	2	Meteorología, áreas QNH TL, presencia de CB.
-------	---	---	--

SUBTEMA 2.9: Alertas y mensajes de error para los ATSEP

2.9.1	Explicar la importancia de las alertas y los mensajes de error.	2	—
2.9.2	Describir las distintas categorías de dos alertas y mensajes de error.	2	—

SUBTEMA 2.10: Alertas y mensajes de error para los ATCO

2.10.1	Describir la estructura de los datos utilizados en ese tipo de mensajes.	2	MSAW, parámetros de las alertas.
2.10.2	Explicar las alertas y los mensajes de error y su importancia desde el punto de vista de los ATCO.	2	Por ejemplo, MSAW, alertas, MTCD.

B.6 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN SOBRE SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA

ASIGNATURA 1: COMUNICACIONES DE VOZ

TEMA 1: AIRE-TIERRA

SUBTEMA 1.1: Puesto de trabajo del controlador

1.1.1	Describir las características más habituales del puesto de trabajo de un controlador.	2	Selección de frecuencias, emergencia, selección de estación, acoplamiento, auricular, altavoz, conmutador de pedal, botón de habla. Por ejemplo, micrófono (supresión de ruido), grabación de corta duración.
-------	---	---	--

TEMA 2: TIERRA-TIERRA

SUBTEMA 2.1: Interfaces

2.1.1	Describir los distintos tipos de interfaz.	2	Analógica (2, 4, 6 y 8 cables), digital RDSI (64 Kb, 2 MB).
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.2: Conmutador

2.2.1	Enunciar las similitudes entre los conmutadores tierra-tierra y aire-tierra.	1	Técnicas de conmutación.
2.2.2	Describir la función más utilizada de una PABX.	2	Arquitectura general, digital, analógica, tipos de multiplexión, PCM30.
2.2.3	Analizar la conversión analógica-digital y digital-analógica.	4	Arquitectura general, analógica-digital-analógica.

SUBTEMA 2.3: Puesto de trabajo del controlador

2.3.1	Describir las dos características más habituales del puesto de trabajo de un controlador y de la HMI.	2	—
-------	---	---	---

ASIGNATURA 2: DATOS DE COMUNICACIONES

TEMA 1: REDES

SUBTEMA 1.1: Tecnologías de red

1.1.1	Enunciar las tecnologías de red emergentes	1	Por ejemplo, las empleadas en EAN, NEAN, AMHS, PENS.
1.1.2	Describir las características de las redes actuales.	2	Datos de vigilancia, datos del plan de vuelo y redes AIS Por ejemplo, CIDIN, calidad de servicio, arquitectura, AMHS.

TEMA 2: REDES MUNDIALES

SUBTEMA 2.1: Redes y normas

2.1.1	Enumerar las redes mundiales y las normas en las que se basan.	1	Por ejemplo, OACI para AFTN/CIDIN/AMHS, OACI para la ATN, FANS 1 y FANS A para las aplicaciones del sistema ACARS (SITA y ARINC).
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.2: Descripción

2.2.1	Describir las características de las redes AFTN.	2	Usuarios y datos, arquitecturas, calidad de servicio.
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.3: Arquitectura mundial

2.3.1	Describir la arquitectura de la ATN.	2	Subredes aire-tierra, subredes tierra-tierra, redes a bordo.
-------	--------------------------------------	---	--

SUBTEMA 2.4: Subredes aire-tierra

2.4.1	Describir las subredes aire-tierra.	2	VDL (Modo 2), HF DL, AMSS, SATCOM.
-------	-------------------------------------	---	------------------------------------

SUBTEMA 2.5: Subredes tierra-tierra

2.5.1	Describir la composición de las subredes tierra-tierra.	2	PTT, proveedores comerciales de telecomunicaciones, ARINC, SITA
-------	---	---	---

SUBTEMA 2.6: Aplicaciones aire-tierra

2.6.1	Enunciar las aplicaciones principales de comunicaciones que emplean sistemas de enlace de datos.	1	Por ejemplo, CPDLC, DLIC/AFN, ATIS, DCL.
-------	--	---	--

ASIGNATURA 3: REGISTRADORES DE COMUNICACIONES

TEMA 1: REGISTRADORES LEGALES

SUBTEMA 1.1: Reglamentos

1.1.1	Explicar los reglamentos internacionales.	2	OACI (grabación y reproducción).
1.1.2	Explicar los reglamentos nacionales.	2	Reglamentos nacionales pertinentes.
1.1.3	Explicar el modo en que el proveedor de servicios cumple los reglamentos.	2	Por ejemplo, medios de almacenamiento, acceso a la sala de grabación y reproducción, duración del almacenamiento de la información (sobreescritura o supresión de la voz o los datos), procedimiento para reproducir la información.

SUBTEMA 1.2: Principios

1.2.1	Explicar los principios de grabación y reproducción.	2	Por ejemplo, medios de almacenamiento (cinta, disco óptico y magnético), convertidores A/D-D/A, rango de frecuencia (300 a 3 400 Hz), capacidad de canal, temporización, conexión a una red, sincronización de grabación de radar y voz, limitaciones de la reproducción.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 4: NAVEGACIÓN — PBN

TEMA 1: CONCEPTOS SOBRE NAVEGACIÓN

SUBTEMA 1.1: NOTAM

1.1.1	Explicar la necesidad de NOTAM.	2	—
-------	---------------------------------	---	---

ASIGNATURA 5: NAVEGACIÓN — SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — NDB

TEMA 1: NDB/RADIOFARO DE LOCALIZACIÓN

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Valorar los principios del NDB.	3	Marcación relativa, método de medición.
1.1.2	Describir la performance general.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad.

1.1.3	Explicar las limitaciones técnicas del NDB.	2	Falta de precisión, falta de integridad, sensibilidad a la interferencia.
1.1.4	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, grupos de usuarios, contexto regional.

ASIGNATURA 6: NAVEGACIÓN — SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — DF

TEMA 1: DF

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Enunciar los distintos tipos de DF.	1	VDF, DDF, IDF.
1.1.2	Describir la HMI del usuario.	2	Indicación en los gráficos radar, indicador del DF.
1.1.3	Valorar los principios del DF.	3	Marcación, método de medición (normal, Doppler, interferometría).
1.1.4	Describir la performance general.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad.
1.1.5	Explicar las limitaciones técnicas del DF.	2	Sensibilidad a la interferencia.
1.1.6	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, contexto nacional.

ASIGNATURA 7: NAVEGACIÓN — SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — VOR

TEMA 1: VOR

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Enunciar los tipos de sistemas VOR disponibles.	1	Convencional, Doppler
1.1.2	Describir la performance general.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad.
1.1.3	Explicar las limitaciones técnicas del CVOR.	2	Tipo de información (acimut), precisión, integridad, adecuación para una red de rutas fijas.
1.1.4	Valorar las diferencias entre CVOR y DVOR.	3	Diferencias en la radiodifusión de la señal y en la solidez de la información de marcación.
1.1.5	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, grupos de usuarios, contexto nacional, contexto regional.

ASIGNATURA 8: NAVEGACIÓN — SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — DME

TEMA 1: DME

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Describir la performance general del DME.	2	Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad, cantidad de usuarios.
1.1.2	Explicar las limitaciones del DME.	2	Precisión, integridad, capacidad.
1.1.3	Describir la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, grupos de usuarios, contexto nacional, contexto regional.
1.1.4	Enunciar la función de la infraestructura del DME en las aplicaciones de navegación del futuro.	1	PBN.
1.1.5	Explicar las diferencias entre DME y TACAN para uso civil.	2	Por ejemplo, acimut y alcance.

ASIGNATURA 9: NAVEGACIÓN — SISTEMAS BASADOS EN TIERRA — ILS

TEMA 1: ILS

SUBTEMA 1.1: Utilización del sistema

1.1.1	Describir la performance general del ILS.	2	Anexos 10 y 14 de la OACI Cobertura, precisión, disponibilidad del sistema, integridad y continuidad, cantidad de usuarios.
1.1.2	Explicar las limitaciones técnicas del ILS.	2	Anexos 10 y 14 de la OACI Solo 40 canales, trayectorias de aproximación no segmentadas, errores en el haz debido a trayectos múltiples.
1.1.3	Interpretar las categorías de performance de las instalaciones ILS.	5	Anexos 10 y 14 de la OACI CAT I, CAT II, CAT III Diferente categoría operacional en función de los mínimos operacionales, el equipo y las instalaciones aeroportuarias.
1.1.4	Definir zonas despejadas de obstáculos para los componentes del ILS.	1	Anexos 10 y 14 de la OACI Dimensiones Por ejemplo, normas nacionales.

1.1.5	Explicar la importancia y necesidad de contar con zonas despejadas de obstáculos para el ILS.	2	Protección de haces del ILS, mayor importancia durante condiciones de LVP.
1.1.6	Explicar la situación actual.	2	Por ejemplo, cantidad, tipo, usuarios, contexto nacional.
1.1.7	Considerar la necesidad de contar con indicaciones de estado del ILS del ATC.	2	Sin supervisión continua por los ATSEP.

ASIGNATURA 10: PRIMARIO DE VIGILANCIA

TEMA 1: VIGILANCIA ATC

SUBTEMA 1.1: Utilización del PSR en los servicios de tránsito aéreo

1.1.1	Describir los requisitos operacionales de un PSR para vigilancia en ruta o aproximación.	2	Distancia, resolución, cobertura, disponibilidad.
-------	--	---	---

ASIGNATURA 11: SECUNDARIO DE VIGILANCIA

TEMA 1: SSR Y MSSR

SUBTEMA 1.1: Utilización del SSR en los servicios de tránsito aéreo

1.1.1	Describir los requisitos operacionales de un SSR para vigilancia en ruta o aproximación.	2	Distancia, cobertura, resolución, performance, régimen de actualización Doc 9924 de la OACI.
-------	--	---	--

TEMA 2: MODO S

SUBTEMA 2.1: Introducción al Modo S

2.1.1	Explicar la necesidad del Modo S y sus ventajas.	2	Limitaciones características del SSR, resolución, precisión, integridad, datos mejorados (por ejemplo, resolución de 25 pies, identificación de la aeronave, información BDS).
2.1.2	Explicar los principios de funcionamiento del Modo S.	2	Interrogación en Modo S, respuesta en Modo S, capacidad del enlace ascendente y descendente en Modo S, formatos/protocolos en el Modo S, ELS, EHS.

2.1.3	Explicar el uso complementario del Modo S y el SSR convencional.	2	Configuración de interfaz de modos, llamada general, llamada nominal.
2.1.4	Explicar la ejecución del Modo S.	2	Vigilancia elemental y mejorada, códigos II y SI, uso de BDS.

TEMA 3: MULTILATERACIÓN

SUBTEMA 3.1: Principios MLAT

3.1.1	Explicar la arquitectura del sistema MLAT.	2	Normas, transmisores y receptores, fusión/procesamiento de datos, redundancia, actuación, costo, soluciones de temporización, etc.
3.1.2	Valorar los principios del sistema MLAT.	3	Triangulación, cobertura, cálculo de posición Por ejemplo, SCAS.
3.1.3	Describir la forma de utilizar el sistema.	2	Seguimiento, elaboración y supresión de mapas.
3.1.4	Describir las posibles pruebas en el MLAT.	2	Por ejemplo, SASS-C.

ASIGNATURA 12: VIGILANCIA — HMI

TEMA 1: HMI

SUBTEMA 1.1: HMI del ATCO

1.1.1	Describir los tipos de pantallas de presentación disponibles.	2	Vídeo, sintética, combinada.
1.1.2	Enunciar los tipos de selección disponibles.	1	Fuente, alcance, mapas, filtros.
1.1.3	Describir las ventajas de cada tipo de pantalla de presentación.	2	Claridad, capacidad de configuración, reserva, integración de datos.

ASIGNATURA 13: TRANSMISIÓN DE DATOS DE VIGILANCIA**TEMA 1: TRANSMISIÓN DE DATOS DE VIGILANCIA****SUBTEMA 1.1: Tecnología y protocolos**

1.1.1	Describir la implantación de los formatos y protocolos.	2	Protocolos de red, redes de datos de vigilancia Por ejemplo, RADNET, mensajes CAT 1+.
1.1.2	Decodificar los mensajes ASTERIX.	3	Por ejemplo, categorías, 1, 2, 20, 21, 34, 48 y 62.
1.1.3	Identificar la arquitectura de transmisión de datos en un entorno de multisensores.	3	Tolerancia frente a fallas, redundancia del equipo de línea. Por ejemplo, capacidad para proporcionar soporte lógico de reserva, contingencia del servicio, RADNET.
1.1.4	Caracterizar las degradaciones de la red de transmisión de vigilancia.	2	Por ejemplo, saturación, exceso de latencia.

ASIGNATURA 14: PROCESAMIENTO DE DATOS — SISTEMAS DPS**TEMA 1: REQUISITOS DE LOS USUARIOS****SUBTEMA 1.1: Requisitos de los controladores**

1.1.1	Explicar las misiones y servicios de los ATCO que se necesitan en un centro de control de área.	2	Requisitos operacionales Por ejemplo, separación, supervisión y coordinación de la marcha de los vuelos, predicción de trayectorias, coordinación con centros adyacentes.
1.1.2	Explicar las misiones y servicios de los ATCO que se necesitan en una unidad de control de aproximación.	2	Requisitos operacionales Por ejemplo, guía vectorial, secuenciación, AMAN, CDM.
1.1.3	Explicar las misiones y servicios de los ATCO que se necesitan en la torre de control de un aeródromo.	2	Requisitos operacionales Por ejemplo, gestión de pistas, DMAN.

SUBTEMA 1.2: Trayectorias, predicción y cálculo

1.2.1	Enunciar los diferentes tipos de trayectoria.	1	Por ejemplo, basada en FPL, basada en datos de vigilancia, basada en FMS.
1.2.2	Explicar los procesos principales de la predicción de trayectorias.	2	Trayectoria PDV, trayectoria FPL, trayectoria mixta, trayectoria prevista.

SUBTEMA 1.3: Redes de seguridad operacional en tierra

1.3.1	Describir las funciones de las redes de seguridad operacional y su condición jurídica.	2	STCA, APW, MSAW, redes de seguridad operacional basadas en A-SMGCS.
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.4: Ayuda a la adopción de decisiones

1.4.1	Explicar los pasos principales del proceso de planificación del tránsito aéreo.	2	ATFM estratégica, pre-táctica y táctica, planificación del sector del ATC, control táctico.
1.4.2	Explicar los principios de la predicción de trayectorias, supervisión del cumplimiento y procesos de detección de conflictos a mediano plazo.	2	Vigilancia del cumplimiento de las rutas Por ejemplo, CORA, MTCD, CLAM, supervisión de la adherencia al nivel.
1.4.3	Explicar las ventajas de esas herramientas para la seguridad operacional y la eficiencia.	2	—

ASIGNATURA 15: PROCESAMIENTO DE DATOS

TEMA 1: PLATAFORMA DE COMPONENTES FÍSICOS

SUBTEMA 1.1: Actualización del equipo

1.1.1	Explicar los factores fundamentales que han de considerarse al actualizar o sustituir el equipo de procesamiento de datos.	2	Especificación, compatibilidad, “tecnología probada” o “tecnología más moderna”, mantenimiento y consecuencias operacionales (por ejemplo, personal, instrucción, elementos de reserva, procedimientos), requisitos de entorno (por ejemplo, tamaño, requisitos de potencia, temperatura, interfaces), pruebas.
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.2: COTS

1.2.1	Explicar las ventajas y desventajas de los equipos estándar disponibles en el mercado.	2	Costo, proveedores múltiples, calidad, mantenimiento, ciclo de vida, fiabilidad.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.3: Interdependencia

1.3.1	Describir los aspectos técnicos relativos a la interdependencia entre los diversos equipos y sistemas.	2	Requisitos en materia de interfaz, punto de falla común, condicionamiento de datos, tiempo de respuesta.
-------	--	---	--

ASIGNATURA 16: PROCESAMIENTO DE DATOS — DATOS**TEMA 1: CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS DATOS**

SUBTEMA 1.1: Importancia de los datos

1.1.1	Explicar la importancia de los datos.	2	Grado de importancia (fundamental, no fundamental), amparo legal (OACI, CAA, organizaciones), utilización (asesoramiento, control).
-------	---------------------------------------	---	---

SUBTEMA 1.2: Control de la configuración de los datos

1.2.1	Explicar los procedimientos de control para cambiar los datos operacionales.	2	Funciones/personas designadas para autorizar los cambios y verificar/comprobar esos cambios.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.3: Normas de datos

1.3.1	Indicar el nombre de la autoridad responsable de las normas.	1	
1.3.2	Enunciar las normas relativas a los datos de la ATM, su origen y su situación.	1	Por ejemplo, ASTERIX, WGS84, OLDI, FMTP, AMHS, ADEXP, FPL.
1.3.3	Decodificar un mensaje OLDI habitual.	3	Por ejemplo, ACT, PAC.
1.3.4	Enunciar el carácter de los requisitos de procesamiento de la ATM.	1	Volatilidad de los datos (por ejemplo, radar), integridad del sistema, consecuencias de las fallas.

ASIGNATURA 17: SMC — ESTRUCTURA DE LOS ANS

TEMA 1: ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ANSP

SUBTEMA 1.1: Organización y funcionamiento de los ANSP

1.1.1	Describir la función de SMC dentro de la organización.	2	Tareas de SMC, interfaces con otras funciones, similitudes y principales diferencias en la función de SMC en distintos emplazamientos.
1.1.2	Describir la infraestructura, las funciones y responsabilidades del equipo SMC y toda interfaz directa.	2	—
1.1.3	Explicar las funciones del supervisor del ATC.	2	—

TEMA 2: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS ANSP

SUBTEMA 2.1: Política

2.1.1	Describir, en términos generales, las políticas de mantenimiento de los ANSP.	2	—
2.1.2	Describir los aspectos de las políticas de mantenimiento que se aplican específicamente a la SMC.	2	—

TEMA 3: CONTEXTO DE LA ATM

SUBTEMA 3.1: Contexto de la ATM

3.1.1	Describir los requisitos de la ATM y los servicios conexos prestados por la SMC.	2	Acuerdos sobre el nivel del servicio, arreglos de trabajo Por ejemplo, ASM, ATFCM.
-------	--	---	---

TEMA 4: PRÁCTICAS ADMINISTRATIVAS DE LOS ANSP

SUBTEMA 4.1: Administración

4.1.1	Describir todo procedimiento administrativo de los ANSP, en particular, aquellos que se aplican a la SMC.	2	Toda práctica que no sea técnica Por ejemplo, seguridad de la aviación, control de acceso (edificio y plataforma), seguridad operacional, incendios.
-------	---	---	---

ASIGNATURA 18: SMC — SISTEMA/EQUIPO DE LOS ANS**TEMA 1: REPERCUSIONES OPERACIONALES****SUBTEMA 1.1: Deterioro o pérdida de sistemas/servicios relativos a los equipos**

1.1.1	Describir la importancia de la supervisión de la performance del sistema	2	—
1.1.2	Describir posibles maneras en que la SMC toma conocimiento del deterioro de los servicios y/o sistemas.	2	Por ejemplo, sistemas de supervisión, llamadas telefónicas, alertas sonoras, quejas de los usuarios.
1.1.3	Tener en cuenta a los clientes/usuarios finales afectados.	2	Por ejemplo, unidades de ATC, aeropuertos, líneas aéreas.
1.1.4	Valorar las consecuencias para los clientes/usuarios finales.	3	—
1.1.5	Valorar las acciones adecuadas para reestablecer el servicio.	3	Por ejemplo, intercambiar, sustituir, reconfigurar, consultar al proveedor externo de servicios.
1.1.6	Valorar la necesidad de una comunicación adecuada antes y después del restablecimiento del servicio.	3	Por ejemplo, usuarios, clientes, proveedores externos e internos.

TEMA 2: FUNCIONALIDAD Y EXPLOTACIÓN DEL PUESTO DEL USUARIO**SUBTEMA 2.1: Puesto de trabajo del usuario**

2.1.1	Valorar la actuación en el puesto de trabajo conforme a parámetros convenidos.	3	Por ejemplo, puestos de ATCO, MET, ATSEP, aeropuerto.
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.2: Puesto de trabajo SMC

2.2.1	Valorar la actuación en el puesto de trabajo SMC conforme a parámetros convenidos.	3	—
-------	--	---	---

ASIGNATURA 19: SMC — HERRAMIENTAS, PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS

TEMA 1: REQUISITOS

SUBTEMA 1.1: SMS

1.1.1	Describir los requisitos regionales y de la OACI y el SMS nacional y de los ATSP.	2	Anexo 19 de la OACI, requisitos regionales.
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.2: QMS

1.2.1	Describir los requisitos del sistema de gestión de la calidad.	2	Por ejemplo, ISO, EFQM.
-------	--	---	-------------------------

SUBTEMA 1.3: Aplicación de SMS en el entorno de trabajo

1.3.1	Describir la relación entre el SMS y la aplicación de SMC.	2	Procedimientos de notificación.
1.3.2	Explicar las incidencias que requieren la notificación del incidente y medidas de seguimiento.	2	Por ejemplo, categorías nacionales de notificación, procesamiento de sucesos que afectan la seguridad operacional.
1.3.3	Aplicar procedimientos de notificación de incidentes en incidencias a modo de ejemplo.	3	Por ejemplo, procedimiento para sucesos que afectan la seguridad operacional

TEMA 2: REQUISITOS PARA ACUERDOS DE MANTENIMIENTO CON ENTIDADES EXTERNAS

SUBTEMA 2.1: Principios de los acuerdos

2.1.1	Describir los principios y la necesidad de acuerdos de mantenimiento.	2	Por ejemplo, tipos de nivel de servicio prestado.
2.1.2	Describir las áreas funcionales a las que se aplicarán los acuerdos de mantenimiento.	2	Por ejemplo, proveedores de servicios de red, gestión de instalaciones, comunicaciones.
2.1.3	Describir la parte del manual de SMS en que se incluyen o mencionan esos acuerdos.	2	—

TEMA 3: PROCESOS GENERALES DE SMC

SUBTEMA 3.1: Funciones y responsabilidades

3.1.1	Describir la función y el método general de operaciones de la SMC.	2	—
3.1.2	Describir la necesidad de supervisar las condiciones del servicio y la manera de tomar medidas adecuadas para asegurar la prestación del servicio.	2	Por ejemplo, proceso para interrumpir los servicios a fin de efectuar el mantenimiento planificado, gestión de la prestación de servicios durante el mantenimiento correctivo, continuidad del servicio, disponibilidad.
3.1.3	Describir la función de coordinación de la SMC.	2	Por ejemplo, ATSEP, ATCO, proveedores externos de servicios, partes interesadas de la ATM.
3.1.4	Describir la manera en que el análisis de riesgos contribuye a la toma de decisiones.	2	Por ejemplo, evaluando riesgos, gestionando las intervenciones en los servicios.

TEMA 4: SISTEMAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

SUBTEMA 4.1: Notificación

4.1.1	Describir el modo en que se registran las actividades de mantenimiento y los sucesos/acciones de SMC.	2	Por ejemplo, procedimientos que se han de seguir, terminología que se ha de emplear, mantenimiento de registros con fines de trazabilidad.
4.1.2	Explicar la importancia del mantenimiento de registros y la difusión adecuados con fines de transferencia y gestión de la calidad.	2	Por ejemplo, se registra información en la base de datos o se genera un informe que se distribuye de conformidad con procedimientos definidos.

ASIGNATURA 20: SMC — TECNOLOGÍA

TEMA 1: TECNOLOGÍAS Y PRINCIPIOS

SUBTEMA 1.1: Generalidades

1.1.1	Describir los principios de los sistemas de supervisión y control empleados.	2	Por ejemplo, base nacional, codificación por color, ergonomía.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.2: Comunicación

1.2.1	Describir los aspectos principales de la capacidad de los sistemas de supervisión y control.	2	Por ejemplo, parámetros presentados a la SMC y tipo de medidas que se pueden adoptar.
1.2.2	Valorar las repercusiones de la sustitución de componentes de una cadena de comunicaciones.	3	Continuidad del servicio, integridad de la cadena de comunicaciones.

SUBTEMA 1.3: Navegación

1.3.1	Describir los aspectos principales de la capacidad de los sistemas de supervisión y control.	2	Por ejemplo, parámetros presentados a la SMC y tipo de medidas que se pueden adoptar.
1.3.2	Valorar las repercusiones de la sustitución de componentes del equipo de navegación.	3	Continuidad del servicio, integridad de la ayuda para la navegación aérea.

SUBTEMA 1.4: Vigilancia

1.4.1	Describir los aspectos principales de la capacidad de los sistemas de supervisión y control.	2	Por ejemplo, parámetros presentados a la SMC y tipo de medidas que se pueden adoptar.
1.4.2	Valorar las repercusiones de la sustitución de componentes de una cadena de vigilancia.	3	Continuidad del servicio, integridad de la cadena de vigilancia.

SUBTEMA 1.5: Procesamiento de datos

1.5.1	Describir los aspectos principales de la capacidad de los sistemas de supervisión y control.	2	Por ejemplo, parámetros presentados a la SMC y tipo de medidas que se pueden adoptar.
1.5.2	Valorar las repercusiones de la sustitución de componentes de una cadena de procesamiento de datos.	3	Continuidad del servicio, procesamiento de datos, integridad de la cadena.

SUBTEMA 1.6: Instalaciones

1.6.1	Describir los aspectos principales de la capacidad de gestión de sistemas.	2	Por ejemplo, parámetros presentados a la SMC y tipo de medidas que se pueden adoptar.
1.6.2	Valorar las repercusiones de la falta de suministro y/o sustitución de componentes del equipo de las instalaciones.	3	Continuidad del servicio, integridad.

B.7 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURA

ASIGNATURA 1: FUENTES DE ENERGÍA

TEMA 1: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

SUBTEMA 1.1: Introducción

1.1.1	Describir el sistema de distribución de energía en un emplazamiento habitual.	2	Red comercial, UPS, grupo electrógeno, estaciones de baterías, redundancia, sistemas solares.
1.1.2	Diseñar el diagrama de bloques del sistema de distribución de energía en un emplazamiento habitual.	4	Componentes.

SUBTEMA 1.2: Seguridad operacional

1.2.1	Explicar todo reglamento pertinente en vigor a nivel local y de la OACI.	2	Reglas de empresa.
1.2.2	Analizar las precauciones que han de adoptarse al trabajar con equipos eléctricos.	5	Alta tensión, técnicas de puesta a tierra, seguridad operacional personal, precauciones que han de adoptarse al manipular las baterías.

TEMA 2: FUENTE DE ENERGÍA CONTINUA (UPS)

SUBTEMA 2.1: Diseño y requisitos operacionales

2.1.1	Explicar la importancia y la utilización de los sistemas UPS.	2	Enfoque operacional y técnico (necesidades de equipos CNS/ATM) y tabla de normas de la OACI, organización del mantenimiento.
2.1.2	Dibujar el diagrama de bloques de una UPS.	4	Entradas/salidas, rectificador, inversor, convertidor, conmutador estático, panel de control, filtros, puenteo, baterías.
2.1.3	Analizar e interpretar los componentes y la actuación de una UPS.	4	Entradas/salidas, rectificador, inversor, convertidor, conmutador estático, panel de control, filtros, puenteo, baterías.
2.1.4	Comprobar y solucionar los problemas de una UPS.	3	Supervisión, mantenimiento, pruebas periódicas.

TEMA 3: GRUPO ELECTRÓGENO (GenSet)

SUBTEMA 3.1: Diseño y requisitos operacionales

3.1.1	Explicar la importancia y la utilización de los grupos electrógenos.	2	Enfoque operacional y técnico (necesidades de equipos CNS/ATM) y tabla de normas de la OACI, organización del mantenimiento.
3.1.2	Dibujar el diagrama de bloques de un grupo electrógeno.	4	Motores, generador, panel de control, conmutador de transferencia de potencia, puenteo, sistema de combustible, sistema de suministro de aire y filtros.
3.1.3	Analizar e interpretar los componentes y la actuación del grupo electrógeno.	4	Motores, generador, panel de control, conmutador de transferencia de potencia, puenteo, sistema de combustible, sistema de suministro de aire y filtros.
3.1.4	Comprobar y solucionar los problemas de un grupo electrógeno.	3	Supervisión, mantenimiento, pruebas periódicas.

TEMA 4: BATERÍAS Y ESTACIONES DE BATERÍAS

SUBTEMA 4.1: Diseño y requisitos operacionales

4.1.1	Explicar la importancia y la utilización de las baterías y las estaciones de baterías.	2	Enfoque operacional y técnico (necesidades de equipos CNS/ATM) y tabla de normas de la OACI, organización del mantenimiento.
4.1.2	Diseñar el diagrama de bloques de una estación de baterías.	4	Baterías, conexiones (en paralelo y en serie), cargadores, tipos, características.
4.1.3	Explicar y analizar los componentes y las actuaciones principales de las baterías y las estaciones de baterías.	2	Baterías, conexiones (en paralelo y en serie), cargadores, tipos, características.
4.1.4	Comprobar y solucionar los problemas de una estación de baterías.	3	Supervisión, mantenimiento, pruebas periódicas.

TEMA 5: RED DE FUENTES DE ENERGÍA**SUBTEMA 5.1: Diseño y requisitos operacionales**

5.1.1	Explicar la importancia de una red de fuentes de energía de un sistema CNS/ATM.	2	Enfoque operacional y técnico (demandas de equipos CNS/ATM), tipos de red y circuitos (HV, LV, líneas/cables eléctricos primarios y secundarios), redundancia.
5.1.2	Diseñar el diagrama de bloques de una red de fuentes de energía de un sistema CNS/ATM.	4	Fusibles, disyuntores, interruptores automáticos, relés, dispositivos de medición y protección, tableros de distribución.
5.1.3	Comprobar y solucionar los problemas de una red de fuentes de energía.	3	Supervisión, mantenimiento, pruebas periódicas.

TEMA 6: ACTITUD FRENTE A LA SEGURIDAD OPERACIONAL Y LA SEGURIDAD FUNCIONAL**SUBTEMA 6.1: Actitud ante la seguridad operacional**

6.1.1	Enunciar la función de los ATSEP en cuanto a los hábitos de gestión de la seguridad operacional y los procesos de elaboración de informes.	1	Documentación sobre la evaluación de la seguridad operacional relativa al sistema de fuentes de energía, informes e incidencias relacionados con la seguridad operacional, supervisión de la seguridad operacional.
-------	--	---	---

SUBTEMA 6.2: Seguridad funcional

6.2.1	Describir las repercusiones de las fallas funcionales en términos del tiempo de exposición y el entorno y su efecto en los controladores y los pilotos.	2	Funcionamiento total o parcial, prematuro o retardado, parásito, intermitente, pérdida o alteración de datos, entrada o salida incorrectas o no existentes, política de seguridad operacional, política y aplicación de la seguridad operacional, otras políticas de índole nacional e internacional.
-------	---	---	---

TEMA 7: SALUD Y SEGURIDAD OPERACIONAL**SUBTEMA 7.1: Conocimiento de los peligros**

7.1.1	Poseer conocimientos sobre los peligros potenciales para la salud y la seguridad operacional relacionados con las fuentes de energía.	0	Peligros mecánicos, peligros eléctricos (HV/LV, EMI), peligros químicos.
-------	---	---	--

SUBTEMA 7.2: Reglas y procedimientos

7.2.1	Enunciar los requisitos internacionales aplicables.	1	Documentos internacionales pertinentes.
7.2.2	Enunciar los requisitos jurídicos nacionales aplicables.	1	Documentos nacionales pertinentes.
7.2.3	Enunciar los procedimientos de seguridad operacional para las personas que trabajen con fuentes de energía o cerca de ellas.	1	Aislamiento (prendas de vestir, herramientas), tipos de extintores de incendios, presencia del manual de seguridad operacional, enclavamientos de seguridad operacional, intercambiadores de aislamiento, seguridad del emplazamiento, procedimientos de ascenso.

SUBTEMA 7.3: Situación práctica

7.3.1	Aplicar y demostrar, en una situación práctica, los procedimientos y las técnicas que deben emplearse.	2	Por ejemplo, sustitución de fusibles o tableros, encendido/apagado de una estación, procedimientos de ascenso.
-------	--	---	--

SUBTEMA 7.4: Técnicas de reanimación

7.4.1	Aplicar y demostrar las técnicas de reanimación.	2	Primeros auxilios, procedimientos de rescate, reanimación.
-------	--	---	--

TEMA 8: AIRE ACONDICIONADO

SUBTEMA 8.1: Refrigeración

8.1.1	Explicar la importancia de la refrigeración del sistema CNS/ATM.	1	Punto de vista operacional y técnico.
8.1.2	Comprobar y solucionar los problemas de un sistema de refrigeración.	3	Supervisión, mantenimiento, pruebas periódicas.

SUBTEMA 8.2: Calefacción

8.2.1	Explicar la importancia de la calefacción en los sistemas de aire acondicionado.	1	Punto de vista operacional y técnico.
8.2.2	Comprobar y solucionar los problemas de un sistema de calefacción.	3	Supervisión, mantenimiento, pruebas periódicas.

SUBTEMA 8.3: Suministro de aire fresco

8.3.1	Explicar la importancia del suministro de aire fresco en los sistemas de aire acondicionado.	1	Punto de vista operacional y técnico.
8.3.2	Comprobar y solucionar los problemas de un sistema de refrigeración.	3	Supervisión, mantenimiento, pruebas periódicas.

B.8 — OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN RECOMENDADOS PARA UN CURSO DE INSTRUCCIÓN DE CUALIFICACIÓN SOBRE INGENIERÍA

ASIGNATURA 1: INGENIERÍA

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

SUBTEMA 1.1: Necesidades en materia de ingeniería

1.1.1	Definir la función de la ingeniería en un ANSP.	1	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.2: Aspectos básicos de ingeniería

1.2.1	Describir la importancia de las normas y los procedimientos de ingeniería.	2	—
1.2.2	Describir la gestión de la calidad en materia de ingeniería.	2	—
1.2.3	Describir las normas de ingeniería.	2	—
1.2.4	Describir el ciclo de vida del equipo.	2	—

TEMA 2: SEGURIDAD OPERACIONAL

SUBTEMA 2.1: Procedimientos de seguridad operacional en laboratorio.

2.1.1	Describir los procedimientos de seguridad operacional.	2	—
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.2: Procedimientos de seguridad operacional relativos al personal/los equipos

2.2.1	Describir la seguridad operacional del personal.	2	—
-------	--	---	---

SUBTEMA 2.3: Precauciones en caso de descarga electrostática.

2.3.1	Describir el equipo de seguridad operacional.	2	—
2.3.2	Describir los procedimientos en situaciones de incendio y de emergencia.	2	—

SUBTEMA 2.4: Procedimientos en situaciones de incendio y de emergencia.

2.4.1	Describir la descarga electrostática.	2	—
2.4.2	Describir los procedimientos en situaciones de incendio y de emergencia.	2	—

TEMA 3: RESISTENCIA

SUBTEMA 3.1: Resistencia y seguridad operacional

3.1.1	Tener en cuenta los métodos de modelización de última generación.	2	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 3.2: Modelos aplicables

3.2.1	Tener en cuenta los métodos de modelización de última generación.	2	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 3.3: STAMP – Modelo de causalidad de los accidentes

3.3.1	Tener en cuenta el diseño e implantar métodos de última generación.	2	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 3.4: Resistencia a la auditoría en sistemas de control de riesgos y gestión de la seguridad operacional

3.4.1	Tener en cuenta seguir los conceptos de resistencia en ingeniería; tener en cuenta los métodos de modelización de última generación en materia de diseño e implantarlos.	2	—
3.4.2	Tener en cuenta seguir los conceptos de resistencia en ingeniería.	2	—

ASIGNATURA 2: REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES*TEMA 1: DEFINICIONES*

SUBTEMA 1.1: Reglamentos

1.1.1	Describir el objetivo de los reglamentos.	2	—
1.1.2	Definir los reglamentos.	1	—

SUBTEMA 1.2: Actuación

1.2.1	Definir las especificaciones.	1	—
1.2.2	Ponderar/evaluar las soluciones técnicas.	5	—
1.2.3	Analizar los requisitos y proyectar la utilización en el entorno operacional.	4	—
1.2.4	Interpretar las necesidades y traducirlas en especificaciones.	5	—

SUBTEMA 1.3: Mantenimiento

1.3.1	Definir los objetivos de mantenimiento.	1	—
1.3.2	Definir los requisitos de mantenimiento.	1	—
1.3.3	Definir los procedimientos de mantenimiento.	1	—

SUBTEMA 1.4: Instrucción

1.4.1	Definir los requisitos de instrucción.	1	—
1.4.2	Organizar programas de instrucción.	4	—
1.4.3	Organizar cursos de instrucción.	4	—
1.4.4	Evaluar los resultados de la instrucción.	5	—

TEMA 2: REQUISITOS DE INSTALACIÓN

SUBTEMA 2.1: Recursos humanos

2.1.1	Gestionar equipos.	4	—
-------	--------------------	---	---

TEMA 3: SEGUIMIENTO

SUBTEMA 3.1: Supervisar la evolución de la legislación.

3.1.1	Tener en cuenta toda la legislación y las recomendaciones que afectan el diseño de ingeniería y la instalación	2	—
-------	--	---	---

ASIGNATURA 3: DISEÑO

TEMA 1: GESTIÓN DE PROYECTOS

SUBTEMA 1.1: Diseño y planificación

1.1.1	Demostrar la ejecución de la gestión de proyectos y estimar costos.	2	—
1.1.2	Describir el diseño y la planificación.	2	—
1.1.3	Describir la fase de implantación.	2	—
1.1.4	Enunciar las diversas etapas de un proyecto de instalación.	1	—
1.1.5	Describir la información del proyecto.	2	—

SUBTEMA 1.2: Notificación de problemas y pedido de cambio

1.2.1	Describir la notificación de problemas y el pedido de cambio.	2	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.3: Costo

1.3.1	Describir las preocupaciones en materia de presupuesto.	2	—
-------	---	---	---

SUBTEMA 1.4: Concepción

1.4.1	Aplicar métodos de gestión de proyectos.	3	Gestión ágil de proyectos, gestión de proyectos por cadena crítica (CCPM), metodología de cadena de eventos, gestión extrema de proyectos (XPM), gestión de proyectos sin pérdidas, PRINCE2, gestión basada en procesos.
-------	--	---	--

SUBTEMA 1.5: Análisis de riesgos

1.5.1	Identificar los riesgos.	3	—
1.5.2	Analizar los riesgos.	4	—
1.5.3	Prevenir y gestionar los riesgos.	4	—

ASIGNATURA 4: VALIDACIÓN Y PRUEBAS*TEMA 1: VALIDACIÓN DE LA ACTUACIÓN*

SUBTEMA 1.1: Normas y marcos de las pruebas

1.1.1	Aplicar normas y adaptar marcos.	3	—
-------	----------------------------------	---	---

SUBTEMA 1.2: Pruebas en la unidad.

1.2.1	Aplicar el plan de pruebas en la unidad.	3	—
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.3: Pruebas de integración

1.3.1	Aplicar el plan de pruebas de integración.	3	—
-------	--	---	---

SUBTEMA 1.4: Prueba del sistema

1.4.1	Aplicar el plan de prueba del sistema.	3	—
-------	--	---	---

TEMA 2: VALIDACIÓN OPERACIONAL

SUBTEMA 2.1: Cumplimiento de requisitos.

2.1.1	Cumplir los requisitos del usuario/sistema/trazabilidad de los resultados de las pruebas.	4	—
2.1.2	Valorar los resultados.	3	—
2.1.3	Solucionar en línea con métodos de última generación.	5	—

ASIGNATURA 5: INSTALACIÓN

TEMA 1: PLANIFICACIÓN

SUBTEMA 1.1: Describir las actividades de preparación de la instalación

1.1.1	Describir la forma de configurar los componentes de la instalación.	2	—
1.1.2	Describir las instrucciones de instalación.	2	—
1.1.3	Describir las normas y prácticas de instalación.	2	—
1.1.4	Describir los elementos de reserva y las herramientas especiales.	2	—
1.1.5	Describir el NOTAM.	2	—
1.1.6	Describir la evaluación de impacto	2	—

SUBTEMA 1.2: Explicar el proceso de adquisiciones

1.2.1	Describir la requisición de suministros.	2	—
1.2.2	Describir los métodos de compra.	2	—
1.2.3	Describir las preocupaciones en materia de presupuesto.	2	—

TEMA 2: INSTALACIÓN FÍSICA

SUBTEMA 2.1: Explicar el ensamblado del panel

2.1.1	Describir la distribución de energía AC.	2	—
2.1.2	Describir la distribución de energía DC.	2	—
2.1.3	Describir la puesta a tierra de la energía AC.	2	—
2.1.4	Describir la puesta a tierra de la señal.	2	—
2.1.5	Describir los dispositivos de protección.	2	—
2.1.6	Describir los cables y sistemas de radiofrecuencia.	2	—
2.1.7	Describir las antenas y estructuras.	2	—
2.1.8	Describir los cables de control.	2	—
2.1.9	Describir las conexiones cruzadas.	2	—

SUBTEMA 2.2: Explicar el ensamblado mecánico en el bastidor

2.2.1	Describir la distribución de energía AC.	2	—
2.2.2	Describir la distribución de energía DC.	2	—
2.2.3	Describir la puesta a tierra de la energía AC.	2	—
2.2.4	Describir la puesta a tierra de la señal.	2	—
2.2.5	Describir los dispositivos de protección.	2	—
2.2.6	Describir los cables y sistemas de radiofrecuencia.	2	—

2.2.7	Describir las antenas y estructuras.	2	—
2.2.8	Describir los cables de control.	2	—
2.2.9	Describir las conexiones cruzadas.	2	—

SUBTEMA 2.3: Explicar el ensamblado eléctrico en el bastidor

2.3.1	Describir la distribución de energía AC.	2	—
2.3.2	Describir la distribución de energía DC.	2	—
2.3.3	Describir la puesta a tierra de la energía AC.	2	—
2.3.4	Describir la puesta a tierra de la señal.	2	—
2.3.5	Describir los dispositivos de protección.	2	—
2.3.6	Describir los cables y sistemas de radiofrecuencia.	2	—
2.3.7	Describir las antenas y estructuras.	2	—
2.3.8	Describir los cables de control.	2	—
2.3.9	Describir las conexiones cruzadas.	2	—

Apéndice C

TAXONOMÍA DE LOS OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN

Definición de los verbos para cada nivel de competencia

Definición de los verbos — Nivel 0

Nivel 0: En él se exige al alumno un nivel elemental de conocimientos.

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Mostrar conocimientos generales	Poseer ciertos conocimientos, nivel de conciencia	Mostrar conocimientos generales sobre los peligros potenciales para la salud y la seguridad operacional derivados del equipo de navegación.	0
Mostrar familiarización	Familiarizarse con un tema	Mostrar familiarización con las instalaciones técnicas y operacionales de la ATM	0

Definición de los verbos — Nivel 1

Nivel 1: En él se exigen conocimientos básicos acerca del tema. Requiere la capacidad para recordar los puntos esenciales; se espera que el alumno memorice y utilice la información.

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Citar	Repetir algo escrito o mencionado para destacarlo	Citar la definición de la OACI para el servicio de ATC.	1
Definir	Decir lo que es e indicar sus límites; enunciar la definición	Definir los desempeños globales para el CVOR y el DVOR.	1
Dibujar	Elaborar una imagen, un modelo o un diagrama	Dibujar el diagrama de bloques de un transmisor.	1
Enumerar	Mencionar un elemento detrás de otro	Enumerar los principales procesos de desarrollo de soportes lógicos utilizados en el ámbito industrial.	1

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Enunciar	Decir o escribir algo de modo formal o definido	Enunciar los proveedores de servicios de telecomunicaciones locales y las características del servicio.	1
Indicar el nombre	Indicar el nombre de objetos o procedimientos	Indicar el nombre de la persona designada para autorizar la modificación de los datos operacionales.	1
Reconocer	Saber de algo que se haya visto anteriormente	Reconocer en un diagrama todos los elementos de la ADS.	1

Definición de los verbos — Nivel 2

Nivel 2: En él se exige un nivel de comprensión del tema que permita al alumno debatir de forma inteligente. La persona será capaz de representarse determinados objetos y eventos y obrar en consecuencia con respecto a ellos.

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Caracterizar	Describir la calidad de las características de algo	Caracterizar las consecuencias de la actualización de un sistema operativo.	2
Considerar	Pensar detenidamente sobre algo	Considerar los aspectos institucionales y las responsabilidades de los proveedores de servicio.	2
Demostrar	Describir y explicar; demostrar la veracidad de una afirmación de forma lógica o matemática	Demostrar la posible utilización del GBAS en la aproximación y el aterrizaje.	2
Describir	Explicar el aspecto de algo o los hechos acaecidos	Describir la arquitectura de la red ATN.	2
Diferenciar	Mostrar las diferencias entre varias cosas	Diferenciar en un diagrama todos los elementos posibles del sistema ADS-C.	2
Explicar	Proporcionar detalles sobre algo o describirlo para que se pueda entender	Explicar los principios de los conmutadores antibloqueo.	2
Tener en cuenta	Reflexionar sobre algo antes de adoptar una decisión	Tener en cuenta la influencia del viento al calcular la velocidad con respecto al suelo.	2

Definición de los verbos — Nivel 3

Nivel 3: En él se exigen sólidos conocimientos sobre el tema y la capacidad de ponerlos en práctica de forma exacta. El alumno deberá ser capaz de utilizar esos conocimientos para elaborar planes y aplicarlos.

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Actualizar	Modificar, poner al día	Actualizar los conocimientos y las habilidades profesionales.	3
Actuar	Llevar a cabo, poner en marcha	Actuar de conformidad con las reglas.	3
Aplicar	Utilizar algo en una situación o actividad	Aplicar el modelo adecuado al análisis de un sistema de aviación pertinente.	3
Asistir	Ayudar a alguien a realizar un trabajo	Gestionar la HMI operacional y asistir en la sintonía de las pantallas.	3
Calcular	Realizar una deducción aritmética sobre la base de información que se posee; pensar en la posible causa de una acción para tener una opinión al respecto o decidir la medida que ha de adoptarse	Calcular los valores de los elementos de un sencillo sistema general de antenas.	3
Codificar	Transformar en código o cifrar	Codificar datos habituales del ATC.	3
Comprobar	Asegurarse de que la información es correcta (satisfactoria)	Comprobar el estado operacional del sistema de monitores.	3
Confirmar	Establecer más firmemente, corroborar	Confirmar el orden de una secuencia.	3
(Dar) Entrada	Introducir en el sistema	Datos de entrada.	3
Decodificar	Transformar en escritura habitual, descifrar	Decodificar el mensaje de un transpondedor.	3
Dirigir	Liderar, guiar	Dirigir la coordinación.	3
Ejecutar	Llevar a cabo una acción	Ejecutar una secuencia de llegada.	3
Escoger	Seleccionar una cosa, optar por una medida en lugar de otra	Escoger el tipo adecuado de línea para una aplicación específica.	3
Estimar	Realizar una apreciación aproximada sobre una cifra; formarse una opinión	Habida cuenta de la ruta de una aeronave, estimar la disponibilidad de la constelación mediante un paquete de soportes lógicos y/o un receptor GPS.	3

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Explorar	Observar intencionadamente todo de forma sucesiva	Explorar la presentación de los datos en pantalla.	3
Explotar/utilizar	Trabajar con un equipo	Utilizar herramientas de prueba para analizar el sistema.	3
Extraer	Copiar, obtener un extracto, encontrar, deducir	Extraer datos de un plan de vuelo.	3
Identificar	Coincidir plenamente con algo, establecer la identidad	Identificar y localizar problemas relativos a la transmisión de datos.	3
Informar	Inspirar, decir	Informar al controlador de la planificación.	3
Iniciar	Comenzar, poner en marcha, emprender	Comenzar un proceso de coordinación.	3
Mantener	Continuar, proseguir, actualizar	Mantener la presentación en pantalla de los datos de vuelo.	3
Medir	Evaluar el alcance o la calidad (de algo) realizando una comparación con una unidad fija o un objeto de tamaño conocido	Medir los parámetros habituales de las líneas.	3
Notificar	Dar a conocer, anunciar, comunicar	Notificar la pista en uso.	3
Obtener	Adquirir fácilmente, sin buscar	Obtener información aeronáutica.	3
Pasar	Mover, trasladar, transmitir	Pasar información esencial de tránsito sin demora.	3
Publicar	Transmitir, hacer público	Publicar la autorización del ATC.	3
Realizar/ejecutar	Llevar a cabo, poner en marcha	Realizar las mediciones habituales en un receptor.	3
Recopilar	Reunir, acumular, juntar, agrupar	Recopilar datos distantes.	3
Registrar	Escribir, anotar para utilización o referencia posteriores	Registrar información por escrito de forma efectiva.	3
Responder	Dar una respuesta, ejecutar una medida pertinente o de respuesta	Responder a la pérdida de identificación de la aeronave por radar.	3
Retransmitir	Reponer, proporcionar, reemplazar	Retransmitir el mensaje del piloto.	3
Supervisar	Mantener en observación	Supervisar el tránsito.	3

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Transferir	Pasar	Transferir información al controlador receptor.	3
Utilizar	Emplear con un fin, usar como instrumento, poner en marcha	Utilizar la documentación de la OACI para explicar los principios relativos a las señales en el espacio.	3
Valorar	Comprender una situación y saber lo que conlleva solucionar un problema, enunciar un plan sin aplicarlo	Valorar el carácter crítico de las condiciones.	3
Verificar	Determinar la veracidad	Verificar las repercusiones de los requisitos en materia de localización y tipo de la estación de tierra.	3

Definición de los verbos — Nivel 4

Nivel 4: Capacidad para determinar una línea, en el ámbito de una unidad de aplicaciones conocidas, de acuerdo con la cronología adecuada y los métodos pertinentes para solucionar un problema. Conlleva la incorporación de aplicaciones conocidas en una situación habitual.

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Acelerar	Ayudar al avance de algo, actuar con rapidez	Acelerar el tránsito.	4
Adquirir	Obtener por o para sí mismo; conseguir tras una búsqueda	Adquirir información aeronáutica pertinente.	4
Ajustar	Modificar una posición, un valor o unos parámetros	Ajustar el sistema de antenas.	4
Analizar	Examinar minuciosamente la constitución de algo	Analizar la cobertura del sistema de radio.	4
Asegurar	Cerciorarse, velar por algo	Asegurarse de que se llevan a cabo las medidas acordadas.	4
Asignar	Conceder parte de algo, ceder	Asignar el número de despegue.	4
Atribuir	Asignar, dedicar	Atribuir la responsabilidad de la separación durante la transferencia.	4
Coordinar	Armonizar adecuadamente varias partes	Coordinar con el RCC.	4

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Cumplir	Actuar de conformidad con	Cumplir las reglas.	4
Delegar	Ceder autoridad a alguien	Delegar la separación en caso de continuidad visual de la aeronave.	4
Detectar	Descubrir la existencia de algo	Detectar alteraciones.	4
Diseñar	Idear mentalmente	Diseñar una estación de NDB de conformidad con requisitos operacionales.	4
Gestionar	Manejar, hacer servir, dirigir	Gestionar los movimientos de superficie del aeródromo.	4
Integrar	Reunir en un todo, añadir varias partes para formar un conjunto	Integrar los componentes de forma adecuada en una LAN.	4
Justificar	Mostrar la idoneidad de una decisión o una opción	Justificar y teorizar el DME/N con respecto al DME/P.	4
Organizar	Dotar de una estructura ordenada, estructurar y ordenar funcionalmente	Organizar la secuencia de llegada.	4
Predecir	Pronosticar	Predecir la evolución de un conflicto.	4
Proporcionar	Proveer, suministrar	Proporcionar separación.	4
Relacionar	Vincular	Relacionar unos parámetros de presión con un valor de altitud.	4

Definición de los verbos — Nivel 5

Nivel 5: Se exige la capacidad para analizar una situación nueva y formular y aplicar una estrategia pertinente con el fin de resolver un problema complejo. La característica que los define es que la situación difiere de cualquier otra que se haya dado previamente, por lo que será necesario valorar y evaluar todas las opciones.

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Analizar/debatir	Investigar con razones o argumentos	Analizar la distribución de la información sobre integridad en GALILEO.	5

<i>Verbo</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Nivel</i>
Calibrar	Corregir y ajustar para proporcionar datos apropiados	Calibrar el sistema del NDB de conformidad con la inspección del vuelo.	5
Estimar	Evaluar el valor o la dificultad, determinar	Estimar los resultados de la inspección del vuelo.	5
Evaluar	Averiguar la cantidad, calcular una expresión numérica	Evaluar el volumen de trabajo.	5
Improvisar	Realizar sin preparación o planificación previas	Improvisar la fraseología en situaciones inusuales.	5
Imaginar	Formarse una imagen mental, idear	Imaginar medidas posibles para gestionar situaciones inusuales.	5
Interpretar	Adoptar una decisión sobre el significado o la relevancia de algo frente a varias opciones	Interpretar un informe sobre fallas basándose en diversas mediciones de prueba con herramientas.	5
Ponderar	Sopesar (una cuestión, dos argumentos, etc.)	Ponderar dos medidas de control.	5
Resolver	Solucionar, clarificar, organizar	Resolver un conflicto.	5
Revisar	Supervisar, volver a examinar	Revisar la autorización previa de acuerdo con las últimas posiciones relativas de la aeronave.	5
Seleccionar	Escoger lo mejor o lo más adecuado	Seleccionar la pista en uso.	5
Solucionar	Dar una respuesta a algo	Solucionar los problemas de separación.	5
Solucionar problemas	Localizar y corregir fallas	Solucionar problemas relativos a las indicaciones erróneas de marcación de un VOR.	5
(Teorizar), Dar la teoría	Extraer unos principios generales de una experiencia específica	Teorizar los principios del ILS.	5
Validar	Dar validez, ratificar, confirmar	Validar una opción de guía vectorial radar para acelerar el tránsito.	5
Valorar	Estimar, determinar las ventajas	Valorar el interés de una opción de gestión de tránsito.	5

Clases de habilidades

<i>Habilidad</i>	<i>Ejemplos</i>
Habilidades intelectuales	
Clasificación	Diferencia entre la distancia de vuelo promedio y la longitud promedio de una etapa.
Utilización de reglas	Identificación de las distintas clases de aeronaves.
Discriminación	Definición del concepto de seguro.
Solución de problemas	Determinación de las horas previstas de aproximación para las aeronaves de una secuencia de aproximación. Elaboración de pronósticos meteorológicos. Determinación sobre la completa extinción o no de un incendio. Decisión sobre la limpieza adecuada de la cabina de una aeronave. Diagnóstico sobre la falla de un equipo.
Habilidades físicas (motoras)	Empleo de una manguera anti-incendios. Utilización del teclado de una computadora.

Apéndice D

HIPÓTESIS DE INSTRUCCIÓN DE DESARROLLO

1. INSPECTOR TÉCNICO EN VUELO

1.1 En virtud de lo establecido en el apartado 2.7 del Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen I — *Radioayudas para la navegación*, de la OACI, los Estados o los ANSP deberán efectuar ensayos en vuelo en los sistemas de telecomunicaciones aeronáuticas. Los ensayos en vuelo se llevarán a cabo de conformidad con las orientaciones que figuran en el *Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación* (Doc 8071), de la OACI. Los Estados o los ANSP que participan en los ensayos en vuelo han elaborado diversos documentos, normas y procedimientos que se ajustan a los requisitos del Doc 8071. Con objeto de calibrar las radioayudas para la navegación, se instalan en una aeronave equipos electrónicos de ensayo, tales como receptores de alta precisión para la navegación, sensores, registradores de datos, computadoras y analizadores de señal. Por lo general, la aeronave se utilizará únicamente para la calibración en vuelo. A las personas necesarias para mantener y hacer funcionar el equipo de calibración en vuelo se les conoce como inspectores técnicos en vuelo; estas personas pueden proceder del entorno de los ATSEP.

1.2 Las funciones de los ATSEP como inspectores técnicos en vuelo (TFI) guardan relación, por lo general, con el funcionamiento del equipo de a bordo de grabación y posicionamiento e incluyen:

- a) la calibración de los receptores de radio para la navegación;
- b) la explotación de la computadora y del equipo de registro de datos;
- c) el análisis de los datos y la adopción de decisiones en tiempo real;
- d) la preparación y explotación del equipo de posicionamiento de la aeronave (por ejemplo, el teodolito, el seguidor láser o el GPS diferencial);
- e) las comunicaciones con el personal de tierra, si procede; y
- f) la preparación del informe de inspección.

1.3 Los estudiantes deberán llevar a cabo varias tareas de ensayo en vuelo conforme a lo establecido en las normas y los procedimientos aprobados por los Estados o los ANSP. Los ATSEP que se desempeñan como TFI deberían ser capaces de:

- a) utilizar todos los sistemas y equipos de a bordo y de tierra necesarios para la calibración en vuelo;
- b) analizar y evaluar los problemas técnicos de la radioayuda para la navegación objeto de inspección;
- c) asesorar y formular recomendaciones al personal de tierra, con miras a lograr el cumplimiento de las normas en vigor;

- d) entender los procedimientos instrumentales utilizados en todas las etapas de un vuelo; y
- e) describir las normas y los procedimientos correspondientes.

1.4 Norma de logro:

- a) todas las descripciones deberán incluir los aspectos esenciales de la situación objeto de estudio; y
- b) se deberá efectuar todo el trabajo de conformidad con las normas y los procedimientos establecidos.

2. FORMACIÓN DEL ATSEP EN CALIDAD DE INSTRUCTOR

2.1 La formación de los ATSEP es especializada. Por lo tanto, los ATSEP que reciben formación como instructores deben tener la capacidad de enseñar en el aula, impartir OJT y enseñar sobre equipos.

2.2 Técnicas de instrucción en el aula

2.2.1 Este curso está dirigido a los ATSEP que participan, o participarán, en sesiones de instrucción en el aula. Al final de este curso, los ATSEP deberán poseer las habilidades básicas de instrucción.

2.2.2 Los instructores deben observar una serie de directrices específicas destinadas a planificar, preparar y realizar presentaciones e impartir lecciones. Durante el curso, el alumno desempeñará alternadamente las funciones de instructor y de participante de una clase. Posteriormente, se evaluará su desempeño como instructor.

2.2.3 El curso deberá abordar:

- a) las cualidades de un buen instructor;
- b) los principios de la enseñanza dirigida a adultos;
- c) el objetivo y la estructura de una conferencia;
- d) la forma de organizar y estructurar una lección y un plan de lecciones, incluida la planificación de las actividades de instrucción y la selección de las técnicas didácticas y los medios audiovisuales adecuados;
- e) las técnicas de formulación de preguntas;
- f) los aspectos y la formulación de los objetivos de la instrucción;
- g) la utilización de ayudas didácticas;
- h) los principios de la motivación del alumno;
- i) la calidad y los tipos de pruebas escritas;
- j) la forma de realizar los ejercicios prácticos (por escrito, mediante debates en pequeños grupos, por debates en grupo, en el laboratorio, mediante ejercicios de dramatización o en un simulador); y
- k) ejercicios prácticos para presentar una conferencia e impartir una lección.

2.3 *Instructor de formación en el puesto de trabajo e instrucción de formación*

2.3.1 El curso está dirigido a los ATSEP que impartan OJT o instrucción de formación en una unidad operacional. La etapa de OJT y los ejercicios prácticos relativos al equipo (de reserva o en utilización o el equipo especial para el desarrollo y la formación) son esenciales para la instrucción de los ATSEP. El instructor de OJT y formador deberá aplicar las mejores prácticas en técnicas didácticas que sirvan para mejorar la calidad y la eficiencia de la OJT, perfeccionar la seguridad operacional y reducir los riesgos al utilizar el equipo. Asimismo, debería promover un código de prácticas para el instructor.

2.3.2 El programa debe abordar:

- a) las precauciones sobre seguridad operacional que se han de adoptar antes de la formación práctica en los equipos;
- b) los procesos de aprendizaje, los aspectos cognitivos y las teorías sobre motivación;
- c) la comunicación oral efectiva, la comunicación no oral y la capacidad de escucha eficaz;
- d) la interacción personal, los estilos y las actitudes personales, el establecimiento de relaciones positivas, la influencia del reconocimiento y el conflicto interpersonal;
- e) las prácticas de capacitación, tales como las de información a los alumnos y la supervisión del progreso que realizan, los métodos de intervención, la retroacción y las reuniones informativas posteriores;
- f) la instrucción sobre tareas, la forma de realizar los ejercicios y las sesiones de índole práctica que traten directamente sobre equipos y técnicas de medición, etc.;
- g) la aplicación gradual de la teoría sobre formación con retroacción; y
- h) el reconocimiento y la gestión del estrés.

2.4 *Instrucción para la evaluación*

2.4.1 Este curso está dirigido a los ingenieros y técnicos e instructores de OJT con experiencia que efectúen las evaluaciones. Se centra en los procedimientos de evaluación de las competencias iniciales y continuas de los ATSEP en el plano operacional.

2.4.2 Los evaluadores garantizan el mantenimiento de las normas de competencia y la seguridad operacional. Es posible que deban expresar su opinión sobre las competencias de sus colegas y amigos y actuar en consecuencia. Esto representa un desafío y exige poseer integridad profesional y personal.

2.4.3 A lo largo de este curso, los alumnos aprenderán los fundamentos, el conocimiento inicial, las habilidades y técnicas necesarios para desempeñar la función de evaluador de competencias, así como el modo de aplicar evaluaciones prácticas y orales para determinar si un alumno logró la competencia. El curso debe ayudar a los evaluadores a realizar su trabajo y permitir que la administración cree la infraestructura necesaria para cumplir los requisitos normativos.

2.4.4 Líneas generales del programa:

- a) función y tareas del asesor;

- b) requisitos internacionales, regionales y locales en materia de reglamentación sobre seguridad operacional;
- c) concepto de evaluación;
- d) factores humanos que repercuten en la evaluación;
- e) parte oral de la evaluación y situación de la entrevista;
- f) parte práctica del proceso de evaluación y trabajo con el equipo;
- g) evaluación de la competencia;
- h) mantenimiento de la competencia;
- i) reunión informativa posterior sobre la evaluación de la competencia; y
- j) ejercicios de evaluación práctica y oral.

3. ATSEP ENCARGADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INGENIERÍA — INSTALACIONES

La mayoría de los Estados cuentan con requisitos normativos para garantizar que el análisis y la instalación de los sistemas y equipos CNS/ATM corran a cargo de ATSEP calificados. Por lo general, los ANSP designan a un grupo de ATSEP especializados para que lleven a cabo actividades de ingeniería e instalación referentes a todos los sistemas y equipos CNS/ATM.

3.1 Actividades de ingeniería relativas a las instalaciones

3.1.1 Los objetivos de instrucción del presente módulo son genéricos y están dirigidos a los ATSEP que intervienen durante la primera parte del ciclo de vida (Capítulo 1, 1.2.2). Se debe elaborar, implantar e impartir el presente módulo de conformidad con las actividades y los perfiles de los ATSEP y de acuerdo con las normas y los procedimientos locales y/o nacionales establecidos.

3.1.2 En una situación objeto de estudio, los ATSEP encargados de las actividades de ingeniería deberán ser capaces de:

- a) demostrar la capacidad de identificar necesidades operacionales;
- b) interpretar las necesidades y traducirlas en especificaciones;
- c) utilizar los resultados para debatir con los representantes de la industria;
- d) debatir soluciones adecuadas; y
- e) valorar los productos estándar disponibles en el mercado suministrados por la industria.

3.1.3 Norma de logro:

- a) deberá incluir todos los aspectos principales de la situación objeto de estudio; y
- b) se deberá alcanzar de conformidad con las normas y los procedimientos establecidos.

3.2 Diseño de las instalaciones

3.2.1 Los objetivos de instrucción del presente módulo son genéricos y están dirigidos a los ATSEP que participan en el diseño de las instalaciones. Se debe elaborar, implantar e impartir el presente módulo de conformidad con las actividades y los perfiles de los ATSEP y de acuerdo con las normas y los requisitos establecidos.

3.2.2 En una situación objeto de estudio, los ATSEP encargados de las actividades de ingeniería o instalación deberán ser capaces de:

- a) demostrar la capacidad de gestionar un proyecto;
- b) cumplir los requisitos de actuación;
- c) cumplir con un sistema de gestión integrado (seguridad operacional y calidad);
- d) aplicar competencias en materia de ingeniería de sistemas;
- e) diseñar nuevos sistemas y equipos electrónicos o partes para esos sistemas y equipos;
- f) respetar plazos y costos;
- g) cumplir los requisitos y reglamentos en materia de desarrollo; y
- h) tener en cuenta el desarrollo sostenible.

3.2.3 Norma de logro:

- a) deberá incluir todos los aspectos principales de la situación objeto de estudio; y
- b) se deberá alcanzar de conformidad con las normas y los procedimientos establecidos.

3.3 Validación y pruebas de las instalaciones

3.3.1 Los objetivos de instrucción del presente módulo son genéricos y están dirigidos a los ATSEP que participan en la prueba del sistema o equipo en la etapa final del ciclo de vida. Se debe elaborar, implantar e impartir el presente módulo de conformidad con las actividades y los perfiles de los ATSEP y de acuerdo con las normas y los procedimientos locales y/o nacionales establecidos.

3.3.2 Los ANSP son responsables de las actividades de prueba in situ, dado que también son responsables del funcionamiento de sus sistemas y equipos CNS/ATM. Los ATSEP responsables de las pruebas deben poseer un conocimiento profundo de los sistemas técnicos y habilidades sólidas en ingeniería de sistemas.

3.3.3 Esos ATSEP deben:

- a) elaborar estrategias de prueba que se adapten al sistema y su uso futuro en el entorno operacional, incluidos la elaboración de objetivos de prueba, la verificación con respecto a requisitos técnicos, normativos y de seguridad operacional y la planificación y los recursos necesarios para efectuar las pruebas (es decir, pasos, personal y medios técnicos). Obsérvese que esta actividad debe tener en cuenta la distribución de responsabilidades entre los proveedores y el ANSP;
- b) elaborar documentos pormenorizados sobre pruebas en consonancia con la estrategia de prueba, incluida una relación clara entre las pruebas y los requisitos. Estos documentos sobre pruebas enumeran los pasos técnicos que se han de seguir y las observaciones resultantes. Se deben elaborar de modo de recopilar pruebas en relación con los requisitos que se han de cumplir;
- c) implantar un plan específico de gestión de las pruebas a fin de gestionar el proceso de pruebas;
- d) ejecutar el programa de pruebas;
- e) efectuar las pruebas;
- f) notificar los resultados y conclusiones a la administración, los servicios de ingeniería, los proveedores y los servicios operacionales y técnicos; y
- g) diseñar una estrategia de pruebas específica para la fase de transición, de modo de demostrar la capacidad del ANSP de poner en funcionamiento el sistema futuro de manera segura y ejecutar la estrategia en estrecha cooperación con el personal operacional.

3.3.4 En una situación de pruebas objeto de estudio, los ATSEP deberán ser capaces de:

- a) describir con claridad el sistema que se ha de poner a prueba: la parte del sistema que se pone a prueba, las interfaces externas;
- b) identificar los requisitos técnicos, normativos y de seguridad operacional pertinentes relativos al sistema que se ha de poner a prueba;
- c) elaborar una estrategia de pruebas pertinente;
- d) proponer los procesos técnicos e institucionales tendientes a garantizar una cooperación racional entre todos los interesados que intervienen en las actividades de prueba; y
- e) demostrar la capacidad de gestionar un proyecto.

3.3.5 Norma de logro:

- a) deberá incluir todos los aspectos principales de la situación objeto de estudio; y
- b) se deberá alcanzar de conformidad con las normas y los procedimientos establecidos.

3.4 Instalaciones — puesta en marcha

3.4.1 Los objetivos de instrucción del presente módulo son genéricos y están dirigidos a los ATSEP que participan en la etapa final del ciclo de vida (véase el Capítulo 1, 1.2.2). Se debe elaborar, implantar e impartir el presente módulo de conformidad con las actividades y los perfiles de los ATSEP y de acuerdo con las normas y los procedimientos locales y nacionales establecidos.

3.4.2 La fase de puesta en marcha se debe gestionar como proyecto específico que posee sus propias limitaciones y metas. Los ATSEP deben gestionar la puesta en marcha teniendo en cuenta la seguridad operacional y las operaciones del entorno al que está destinada. La meta de la puesta en marcha es entregar a los equipos responsables de la verificación en el entorno operacional un sistema que esté “listo para las pruebas”.

3.4.3 Los ATSEP deben:

- a) definir el emplazamiento del sistema;
- b) crear planos y dibujos del sistema futuro en su entorno operacional;
- c) elaborar el plan de puesta en marcha, incluida la descripción de las tareas técnicas (energía, aire acondicionado, suministros, cableado, etc.), el personal y los recursos necesarios;
- d) ejecutar el programa de puesta en marcha;
- e) realizar actividades técnicas;
- f) comprobar la instalación; y
- g) notificar resultados y conclusiones.

3.4.4 En una situación de puesta en marcha objeto de estudio, los ATSEP deberán ser capaces de:

- a) describir con claridad el sistema que se ha de poner en marcha;
- b) identificar todas las limitaciones que se han de tener en cuenta durante la puesta en marcha (incluidas las limitaciones operacionales);
- c) identificar todas las actividades y el fundamento general; los hitos y las interdependencias;
- d) elaborar un plan pertinente de puesta en marcha;
- e) proponer los procesos técnicos e institucionales tendientes a garantizar una cooperación racional entre todos los interesados que participan en las actividades de puesta en marcha (es decir, reuniones sobre avances...); y
- f) demostrar la capacidad de gestionar un proyecto.

3.4.5 Norma de logro:

- a) todas las descripciones deberán incluir los aspectos esenciales de la situación objeto de estudio; y
- b) se deberá efectuar todo el trabajo de conformidad con las normas y los procedimientos establecidos.

4 ATSEP ADMINISTRADOR DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD OPERACIONAL Y LA SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN

Las actividades de instalación, operación y mantenimiento se relacionan con la gestión de la calidad (orientada al cliente), la seguridad operacional (orientada a los bienes y las personas) y la seguridad de la aviación (integridad y protección contra ataques).

4.1 Objetivo de instrucción genérico

4.1.1 Se ofrecen en este módulo objetivos genéricos de la instrucción en materia de gestión de la calidad, la seguridad operacional y/o la seguridad de la aviación. Se debe elaborar, implantar e impartir el presente módulo de conformidad con las actividades y los perfiles de los ATSEP y de acuerdo con el entorno y las funciones locales. Esos ATSEP deben:

- a) en un servicio técnico, aplicar y gestionar las políticas del ANSP relativas a la calidad, la seguridad operacional y/o la seguridad de la aviación; o
- b) aplicar las políticas de calidad, seguridad operacional y/o seguridad de la aviación en las actividades de instalación, operación y mantenimiento.

4.1.2 En un contexto y entorno local, el ATSEP administrador de la calidad, la seguridad operacional y/o la seguridad de la aviación deberá ser capaz de:

- a) demostrar habilidades para la comunicación;
- b) diseñar procedimientos sobre calidad, seguridad operacional y/o seguridad de la aviación relativos a las actividades del ATSEP;
- c) aplicar las políticas de calidad, seguridad operacional y/o seguridad de la aviación introducidas por el ANSP; y
- d) promover la calidad, la seguridad operacional y/o la seguridad de la aviación.

4.1.3 Norma de logro:

- a) todas las descripciones deberán incluir los aspectos esenciales de la situación objeto de estudio; y
- b) se deberán realizar todas las labores de conformidad con las normas y los procedimientos establecidos.

4.1.4 Para todos los objetivos de instrucción que figuran a continuación se supone que los alumnos tienen acceso a los textos de referencia pertinentes.

4.2 Objetivo de la instrucción del ATSEP administrador de la seguridad operacional

4.2.1 El alumno describirá las funciones relativas a las operaciones y las responsabilidades de los ANSP, como se indica a continuación:

- a) explicar el objetivo de la gestión de la seguridad operacional;

- b) explicar la finalidad de los documentos Anexo 19 — *Gestión de la seguridad operacional* y *Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM)* (Doc 9859) de la OACI;
 - c) describir la relación entre el ANSP y la administración de aviación civil;
 - d) describir la finalidad de los reglamentos;
 - e) describir la importancia de los procedimientos de seguridad operacional;
 - f) describir los servicios CNS/ATM; y
 - g) relacionar las actividades técnicas con las actividades operacionales.
- 4.2.2 El alumno preparará actividades de auditoría, a saber:
- a) explicar las normas de seguridad operacional;
 - b) interpretar la documentación local, nacional e internacional; y
 - c) explicar el referencial de auditoría.
- 4.2.3 El alumno describirá el entorno de sistemas CNS/ATM, a saber:
- a) describir el entorno técnico local;
 - b) explicar los servicios CNS/ATM a los ATCO y pilotos;
 - c) explicar la importancia de la disponibilidad e integridad de la información suministrada al ATCO y al piloto en la cadena de seguridad operacional;
 - d) explicar los riesgos potenciales para la seguridad operacional debidos a las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento en los sistemas CNS/ATM; y
 - e) explicar las repercusiones en la seguridad operacional de la falta de disponibilidad o integridad de la información suministrada al ATCO y al piloto.
- 4.2.4 El alumno aplicará los reglamentos sobre seguridad operacional, a saber:
- a) valorar las repercusiones en la seguridad operacional de las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
 - b) medir el riesgo y las repercusiones en el aspecto de seguridad operacional de toda medida aplicada en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
 - c) proponer medidas institucionales para mitigar el riesgo durante las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
 - d) aplicar las herramientas y/o procedimientos adecuados de mitigación durante las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento;

- e) notificar los resultados y observaciones pertinentes tras las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento; y
- f) promover la seguridad operacional.

4.3 Objetivo de la instrucción del ATSEP administrador de la calidad

4.3.1 El alumno describirá las funciones relativas a las operaciones y las responsabilidades de los ANSP, como se indica a continuación:

- a) explicar el objetivo de la gestión de la calidad;
- b) describir la relación entre el ANSP y sus clientes (explotadores, partes interesadas, pasajeros);
- c) describir la relación entre el servicio técnico y sus clientes (ATCO, pilotos, proveedor de ANS, autoridad aeroportuaria, otras partes interesadas);
- d) describir la importancia de los procedimientos de calidad, seguridad operacional y/o seguridad de la aviación; y
- e) describir los servicios CNS/ATM.

4.3.2 El alumno preparará actividades de auditoría, a saber:

- a) describir las normas de calidad, seguridad operacional y/o seguridad de la aviación;
- b) interpretar la documentación; y
- c) aplicar el referencial de auditoría.

4.3.3 El alumno describirá el entorno de sistemas CNS/ATM:

- a) describir el entorno técnico local.

4.3.4 El alumno aplicará reglamentos de seguridad operacional, a saber:

- a) valorar las repercusiones en la seguridad operacional de las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
- b) medir el riesgo y las repercusiones en el aspecto de seguridad operacional de toda medida aplicada en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
- c) proponer medidas institucionales para mitigar el riesgo durante las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
- d) aplicar las herramientas y/o procedimientos adecuados de mitigación durante las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento;
- e) notificar los resultados y observaciones pertinentes tras las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento; y
- f) promover la seguridad operacional.

4.4 Objetivos de la instrucción del ATSEP administrador de la seguridad de la aviación

4.4.1 El presente módulo aborda las actividades de un ATSEP administrador que se ocupa de la seguridad de la aviación. Estos ATSEP se ocupan de la seguridad de las redes y de medidas para proteger los sistemas de procesamiento de datos contra ciberataques.

4.4.2 Los alumnos describirán las funciones relativas a las operaciones y las responsabilidades de los ANSP, como se indica a continuación:

- a) describir la relación entre el ANSP y la autoridad aeroportuaria;
- b) describir la relación entre el ANSP y las autoridades de las fuerzas de seguridad (policía, aduana);
- c) describir el objetivo de los reglamentos nacionales y/o locales;
- d) describir la importancia de los procedimientos de seguridad de la aviación;
- e) explicar las políticas locales relativas al sistema de seguridad de la información; y
- f) describir los servicios CNS/ATM.

4.4.3 Los alumnos tendrán en cuenta a los proveedores externos:

- a) describir la relación entre el ANSP y los proveedores externos, tales como los proveedores de telecomunicaciones, los subcontratistas;
- b) describir la relación entre el ANSP y las autoridades de las fuerzas de seguridad (policía, aduana);
- c) describir el objetivo de los reglamentos nacionales y/o locales;
- d) describir la importancia de los procedimientos de seguridad de la aviación;
- e) explicar las políticas locales relativas al sistema de seguridad de la información; y
- f) describir los servicios CNS/ATM.

4.4.4 Los alumnos prepararán actividades de auditoría:

- a) describir las normas de seguridad de la aviación;
- b) interpretar la documentación; y
- c) aplicar el referencial de auditoría.

4.4.5 Los alumnos describirán el entorno de sistemas CNS/ATM:

- a) describir el entorno técnico local; y
- b) explicar los riesgos de se produzca un quebrantamiento de la seguridad mediante cualquier tipo de conexión con el sistema y/o equipo CNS/ATM.

- 4.4.6 Los alumnos aplicarán reglamentos de seguridad de la aviación, a saber:
- a) valorar las repercusiones en la seguridad de la aviación de las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
 - b) medir el riesgo y las repercusiones en el aspecto de seguridad de la aviación de toda medida aplicada en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
 - c) proponer medidas institucionales para mitigar el riesgo durante las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento en un sistema y/o equipo CNS/ATM;
 - d) aplicar las herramientas y/o procedimientos adecuados de mitigación durante las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento;
 - e) notificar los resultados y observaciones pertinentes tras las actividades de instalación, operación y/o mantenimiento; y
 - f) promover la seguridad de la aviación.

4.5 Administrador del equipo de ATSEP

4.5.1 Los equipos de ATSEP que participan en actividades de instalación, operación y mantenimiento suelen estar dirigidos por un miembro que fue promovido a un puesto superior. Se ofrecen en este módulo objetivos genéricos de la instrucción para administradores de equipos. Se debe elaborar, implantar e impartir el presente módulo de conformidad con las actividades y los perfiles de los ATSEP y de acuerdo el entorno y las funciones locales. El ATSEP debe gestionar a las personas y a un equipo de conformidad con la condición, la descripción del puesto, las actividades, el perfil y la certificación de cada uno de ellos. El administrador debe:

- a) cumplir los reglamentos locales, nacionales y/o internacionales;
- b) tener en cuenta las políticas y/o reglamentos en materia de seguridad operacional y seguridad de la aviación relativas a las actividades de instalación, operación y mantenimiento; y
- c) tener en cuenta los factores humanos.

4.5.2 En un contexto y entorno local, el administrador del equipo de ATSEP deberá ser capaz de:

- a) demostrar habilidades para la comunicación;
- b) organizar las actividades de los ATSEP en función de las cualificaciones y certificaciones del personal;
- c) organizar las actividades del equipo de ATSEP conforme a las necesidades operacionales y los reglamentos aplicables;
- d) comunicarse con las partes interesadas y notificarlas; y
- e) solucionar conflictos personales.

4.5.3 Norma de logro:

- a) todas las descripciones deberán incluir los aspectos esenciales de la situación objeto de estudio; y
- b) se deberá efectuar todo el trabajo de conformidad con las normas y los procedimientos establecidos.

— FIN —

ISBN 978-92-9258-250-0



9

789292

582500