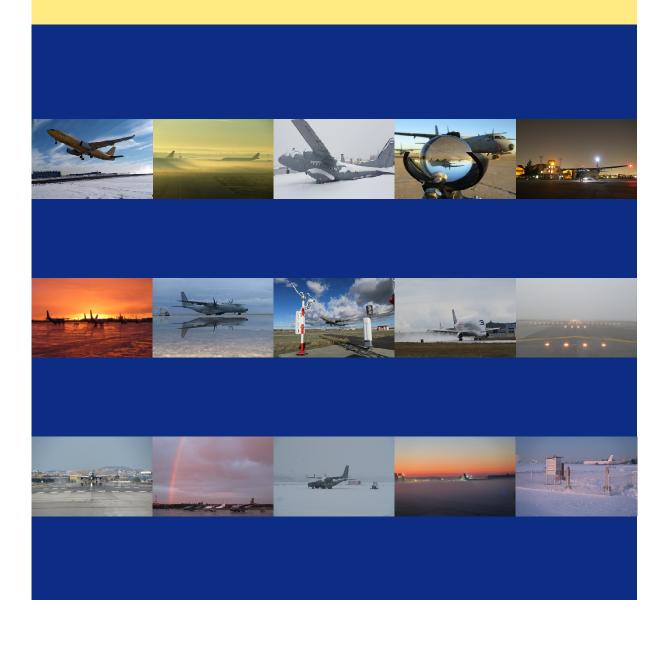
### PLAN EMPRESARIAL 2022-2026

# Servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea





### ÍNDICE

1.	Resumen ejecutivo	3
2.	AEMET como prestador de servicios meteorológicos para	
	la navegación aérea	5
	2.1. Misión y organización	5
	2.2. Prestación de servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea	6
	2.3. Logros del plan empresarial 2017-2021	8
	2.4. Grupos de interés	16
3.		17
3.	Análisis PEST	17
	3.2. Factores económicos	18
	3.3. Factores socio-culturales	19
	3.4. Factores tecnológicos	19
	3.5. Factores medioambientales	20
4.		
4.	Estrategias y objetivos para la prestación de servicios a la navegación aérea	21
	EA1. Transformación digital de los procesos aeronáuticos	21
	EA2. Productos y servicios adaptados a las necesidades de	
	los usuarios	23
	EA3. Mejora de la calidad del servicio y de la utilización	2.4
	de productos	24
5.	Recursos humanos y financieros	28
	5.1. Recursos humanos	28
	5.2. Recursos financieros: costes, ingresos, inversiones	30
	y financiación	
6.	Plan de Infraestructuras	
	6.1. Infraestructuras de observación meteorológica	
	6.2. Gestión de la seguridad	38
7.	Anexos	40
	7.1. Anexo I. Listado de acrónimos	40
	7.2. Anexo II. Indicadores operativos	42
	7.3. Anexo III. Grupos de interés	43
	7.4. Anexo IV. Organismos internacionales de referencia	44
	7.5. Anexo V. Marco regulatorio	46

### 1. Resumen ejecutivo

El presente Plan empresarial 2022-26 contiene los objetivos y las metas que la Agencia Estatal de Meteorología, AEMET, establece en relación con la prestación de servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea, así como las estrategias y las líneas de actuación prioritarias.

Para la definición de este Plan ha sido elemento fundamental el análisis y diagnóstico del contexto de la organización, tanto interno como externo, identificando los principales factores que influyen en la consecución de los objetivos de la Agencia. La complejidad del contexto en el que se desarrollan las actividades aeronáuticas es elevada y está sujeto a cambios importantes que están afectando significativamente a la provisión de servicios de navegación aérea, tanto a nivel nacional como internacional.

A este respecto, merece especial atención el impacto negativo que la pandemia de COVID-19 ha tenido en la aviación. Durante 2020 y la primera mitad de 2021 los cierres y suspensiones de actividad decretados por los gobiernos de una gran cantidad de países, en todos los continentes, supusieron una reducción muy significativa del tráfico aéreo, contrayéndose en 2020 la demanda internacional de pasajeros en un 75,6%, algo nunca visto las últimas décadas; en el caso de España, en 2020 hubo una caída de más del 60% de los vuelos gestionados por ENAIRE respecto de 2019. De acuerdo con las últimas estimaciones disponibles, EUROCONTROL prevé que hasta finales de 2023 no se recuperarán los niveles de actividad de 2019 (escenario base). Este fuerte impacto de la pandemia ha hecho que los objetivos previos, tal como se desarrollan en el Plan maestro ATM para Europa, hayan quedado desfasados.

Para hacer frente a la crisis económica derivada del COVID-19, España dispondrá entre 2021 y 2026 del Plan de recuperación, transformación y resiliencia de la economía española, por el cual recibirá 140.000 millones de euros de fondos de la Unión Europea. Está previsto que AEMET disponga de una cantidad cercana a 150 millones de euros, que servirán para impulsar proyectos de transformación digital y de modernización y actualización tecnológica, y tendrán un impacto muy positivo en las actividades aeronáuticas al afectar a infraestructuras básicas de la Agencia: red de vigilancia meteorológica aeronáutica (con un nuevo sistema integrado de ayudas meteorológicas), red de radares meteorológicos y reforzamiento del sistema de alerta temprana.

El papel de los Servicios Meteorológicos Nacionales (SMN) para la provisión del servicio MET continúa siendo clave, y ha mostrado ser un modelo robusto que genera un excelente retorno para las inversiones. Pero existe preocupación en los SMN ante la posibilidad de que, en la nueva normativa del Cielo Único actualmente bajo discusión, desaparezca la opción de que los Estados miembros puedan designar al proveedor de servicios MET. La apertura completa a las condiciones del mercado del servicio MET tendría un impacto enorme en la financiación de los SMN.

En todo caso, durante los próximos años continuará la gran presión que existe para reducir los costes globales de la navegación aérea, más si cabe en un entorno post-pandemia en el que ya han disminuido las tasas aeronáuticas para apoyar la recuperación del sector aeronáutico. De esta forma, seguirán apareciendo exigencias de reducción de costes en el ámbito meteorológico, que obligarán a incrementar la eficiencia, para lo que será necesario una mayor agilidad y flexibilidad.

Como resultado del proceso de reflexión estratégica realizado se han identificado las siguientes estrategias aeronáuticas y objetivos para el período 2022-26:

### EA1. Transformación digital de los procesos aeronáuticos

- OA1: Implantar METAR AUTO en los aeródromos de nivel de servicio 1 y 2 (en horario de apertura)
  - OA1.1: Implantar los informes locales automáticos en aeropuertos con niveles de servicio 1 y 2
  - OA1.2: Renovar y mejorar el 33% de las infraestructuras
  - OA1.3: Poner en operación el nuevo Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas en el 33% de los aeródromos
  - OA1.4: Implantación operativa de un sistema automático de ayuda para la elaboración de TAF, TREND y avisos de aeródromo
  - OA1.5: Puesta en operación de, al menos, un centro específico de control y validación de tecnologías de observación aeronáutica
  - OA1.6: Desarrollar cada año 2 cursos relacionados con técnicas de IA

### EA2. Productos y servicios adaptados a las necesidades de los usuarios

- OA2: Lograr que el 75% de los usuarios aeronáuticos estén satisfechos/muy satisfechos
  - OA2.1: Aprobar en 2023 el plan de innovación
  - OA2.2: Ejecutar en un 65% el plan de innovación
  - OA2.3: Completar anualmente al menos un proyecto de generación de productos de predicción aeronáuticos automáticos
  - OA2.4: Puesta en operación de los servicios de asesoría en los ACC de Barcelona, Madrid y Canarias
  - OA2.5: Implantar al menos 10 aplicaciones de inteligencia artificial en el flujo operacional

#### EA3. Mejora de la calidad del servicio y de la utilización de productos

- OA3: Realizar anualmente al menos tres actividades de divulgación con los usuarios para la mejora en la utilización de productos y servicios
  - OA3.1: Conseguir una cobertura no inferior al 97% en los puestos de trabajo clave de aeronáutica
  - OA3.2: Todo el personal aeronáutico debe realizar, al menos, dos cursos de actualización (período 2022-26)
  - OA3.3: Implantar operativamente un sistema mejorado de verificación de TAF, TREND y avisos de aeródromo, centrado en los requerimientos del usuario
  - OA3.4: Desarrollar anualmente dos actividades formativas para la mejora en la utilización de productos y servicios por los usuarios

Este Plan empresarial se desplegará con mayor detalle en los sucesivos planes anuales que se vayan desarrollando. En esos planes anuales se ajustarán, cuando sea necesario, las posibles desviaciones que se produzcan.

### 2. AEMET como prestador de servicios meteorológicos para la navegación aérea

### 2.1. Misión y organización

La Agencia Estatal de Meteorología, AEMET, es un organismo público que se rige por el Real Decreto 186/2008, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Estatal de Meteorología, adscrito al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Posee personalidad jurídica pública, patrimonio y tesorería propios, y autonomía funcional y de gestión dentro de los límites establecidos por la ley.

Tiene como misión *«el desarrollo, implantación, y prestación de los servicios meteorológicos de competencia del Estado y el apoyo al ejercicio de otras políticas públicas y actividades privadas, contribuyendo a la seguridad de personas y bienes, y al bienestar y desarrollo sostenible de la sociedad española»*.

La Agencia, en su condición de proveedor de servicios certificado por la Autoridad Nacional de Supervisión (ANSMET), de acuerdo a la normativa de cielo único, es el organismo oficialmente designado para proporcionar los servicios meteorológicos a la actividad aeronáutica en España, necesarios para contribuir a la seguridad, regularidad y eficiencia del tránsito aéreo, en desarrollo de las competencias asignadas al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (anteriormente Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) recogidas en el artículo 7.a) de la Ley 21/2003 de Seguridad Aérea. Ostenta la condición de autoridad meteorológica del Estado y autoridad meteorológica aeronáutica, otorgadas por los artículos 3.2 y 3.3 del Real Decreto 186/2008 por el que se aprueba su Estatuto.

Según su Estatuto, los órganos de gobierno de la Agencia Estatal de Meteorología son el presidente y el Consejo Rector, concebida la presidencia con carácter ejecutivo. A su vez, del presidente dependen tres Direcciones: de Producción e Infraestructuras, de Planificación, Estrategia y Desarrollo Comercial, y de Administración, además del Departamento de Coordinación de las Delegaciones Territoriales. La Dirección de Producción e Infraestructuras está integrada por tres Departamentos: Producción, Infraestructura y Sistemas, y Desarrollo y Aplicaciones.

AEMET es una organización jerárquica y centralizada, con sede en Madrid, que, a su vez, está presente en las 17 comunidades autónomas del Estado Español, a través de cada una de las Delegaciones Territoriales, que tienen encomendada la representación institucional de la Agencia y la interlocución directa con las Administraciones Territoriales de su ámbito respectivo; así como la dirección inmediata de los centros, oficinas y dependencias a ellas asignadas, de acuerdo con lo establecido en el Estatuto.

Para alcanzar su misión la Agencia ha identificado cuatro líneas estratégicas de actuación para el período 2022-25:

- 1. Transformación digital para la provisión de servicios inteligentes
- 2. Servicios públicos adaptados a demandas y necesidades emergentes
- 3. Fortalecimiento institucional para una eficiencia sostenible
- 4. Difusión de la marca AEMET: comunicación, influencia y proyección

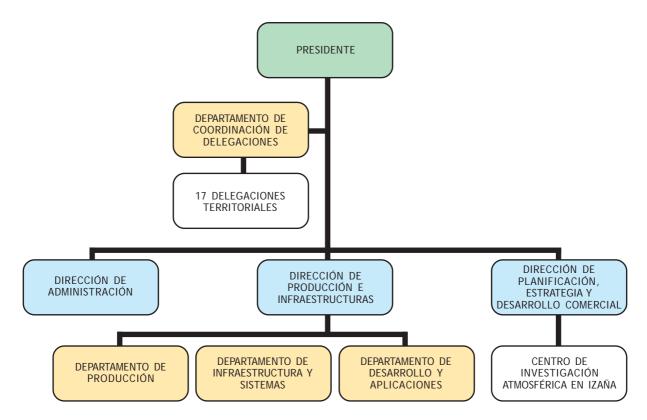


Figura 1. Organigrama de AEMET.

### 2.2. Prestación de servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea

Las condiciones para la prestación de servicios de navegación aérea en Europa quedan establecidas en los reglamentos de Cielo Único Europeo (SES, Single European Sky) y en sus desarrollos, entre ellos el Reglamento de ejecución (UE) nº 2017/373 de la Comisión Europea de 1 de marzo, por el que se establecen requisitos comunes para los proveedores de servicios de navegación aérea y su supervisión. La supervisión continua de estos servicios es ejercida por la Subsecretaría del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, quien ostenta la titularidad de Autoridad Nacional de Supervisión Meteorológica, ANSMET.

AEMET fue certificada como proveedor de los servicios meteorológicos para la navegación aérea por primera vez en 2006, renovando su certificación en 2013 y en 2019. El actual certificado, de diciembre de 2020, ha sido emitido de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/373. Dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad conforme con la norma ISO 9001:2015, desde 2011, renovado tras la auditoría realizada por CERTIFICACIÓN Y CONFIANZA CÁMARA, S.L.U. en febrero de 2021. Asimismo, tiene implantado un Sistema de Gestión de la Protección (SGP) e, integrado en él, un mecanismo equivalente de gestión de la seguridad operacional de acuerdo con el Real Decreto 995/2013 por el que se desarrolla la regulación del Programa Estatal de Seguridad Operacional (PESO) para la Aviación Civil.

En cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/373, la Agencia dispone de una planificación específica de aeronáutica a medio y largo plazo, junto con los mecanismos para su seguimiento, de forma que se asegura la mejora continua en la prestación de los servicios, y se garantiza que:

- el establecimiento de objetivos se hace de forma realista, en base a evidencias objetivas,
- se realiza un uso eficiente de los recursos en la prestación de dichos servicios,
- las actividades de la organización se orientan a la satisfacción del usuario aeronáutico, así como a las necesidades y expectativas de otras partes interesadas.

### Estructura organizativa para la prestación de servicios

La Agencia cuenta con una estructura específica orientada al usuario aeronáutico, que garantiza la correcta prestación del servicio, y que se compone de unidades operativas con competencias en diferentes ámbitos geográficos: local, en el propio aeropuerto (estaciones meteorológicas aeronáuticas), regional (a través de las oficinas meteorológicas de aeródromo) y suprarregional (oficinas de vigilancia meteorológica), a nivel de las regiones de información de vuelo (FIR), así como personal dedicado a actividades de apoyo, tales como: identificación de requisitos, elaboración de procedimientos, desarrollo de aplicaciones, gestión de la calidad, gestión de la seguridad, relaciones con usuarios, gestión económica, etc.

Estaciones meteorológicas aeronáuticas (EMAe). En la actualidad AEMET dispone de más de 40 EMAe y otras 7 en aeródromos militares abiertos al tráfico civil o de uso compartido. En ellas se mantiene una vigilancia meteorológica continua sobre el aeródromo y sus proximidades, se realizan observaciones y se preparan informes meteorológicos ordinarios y especiales; también se atienden las necesidades operacionales de los miembros de las tripulaciones de vuelo de la aviación comercial y general, las dependencias de tránsito aéreo y los gestores de todos los aeropuertos españoles.

Oficinas meteorológicas de aeródromo (OMAe). Son unidades de predicción equipadas con medios técnicos muy avanzados, operativas las 24 horas del día, y responsables de la predicción y vigilancia meteorológica en los aeródromos situados en sus ámbitos de actuación, preparando y difundiendo los pronósticos y avisos necesarios y las posibles enmiendas y correcciones a los mismos. Apoyan, asimismo, a los miembros de las tripulaciones de vuelo, cuando desean completar la información meteorológica recibida en la EMAe. Tras la profunda reestructuración del Sistema Nacional de Predicción (SNP) existen cinco unidades aeronáuticas especializadas. Están ubicadas en las siguientes localidades, encargándose de elaborar las predicciones (TAF, TREND y avisos de aeródromo) de los aeródromos que se indican:

- Valencia: Girona, La Seu d'Urgell, Sabadell, Barcelona, Lleida, Reus, Zaragoza, Huesca, Teruel, Menorca, Palma de Mallorca, Ibiza, Son Bonet, Castellón, Valencia y Alicante.
- ▷ Sevilla: Sevilla, Jerez, Talavera la Real, Córdoba, Málaga, Granada, Almería, Melilla, Murcia, Algeciras y Ceuta.
- ▶ Madrid: León, Burgos, Valladolid, Salamanca, Logroño, Madrid, Cuatro Vientos, Albacete y Ciudad Real.

Oficinas de vigilancia meteorológica (OVM). Su función fundamental es mantener la vigilancia de las condiciones meteorológicas que afectan a las operaciones de vuelo en las Regiones de información de vuelo (FIR) de España y dar apoyo a los servicios de tránsito aéreo. Para ello preparan y difunden pronósticos de área para vuelos de baja cota y avisos sobre la presencia real o prevista de fenómenos meteorológicos que pueden afectar a los vuelos a baja altura, si no figuran en los GAMET (AIRMET) o en todos los niveles (SIGMET) en estas regiones. La Agencia dispone de dos oficinas de vigilancia meteorológica, una en Valencia, que atiende las FIR de Barcelona y Madrid, y otra en Las Palmas atendiendo al FIR de Canarias.

El Sistema de Gestión de la Protección (SGP) incluye Planes de Contingencia para las unidades de predicción, en los que vienen determinados los respaldos mutuos entre estas unidades, y su coordinación desde el Centro Nacional de Predicción, garantizando así los servicios que prestan o proporcionando un servicio meteorológico aeronáutico adecuado y compatible con una determinada situación de contingencia.

Entre las unidades de apoyo cabría destacar las unidades que prestan apoyo en la instalación, mantenimiento y confirmación metrológica del equipamiento meteorológico instalado en los aeródromos. Existen 15 unidades de sistemas básicos en las Delegaciones Territoriales y 3 unidades ubicadas en los servicios centrales: Area de Equipamiento e Infraestructura, el Centro de Coordinación del Mantenimiento y el Laboratorio de Calibración.

### 2.3. Logros del plan empresarial 2017-2021

Antes de revisar los logros alcanzados en el desarrollo del Plan empresarial es conveniente comenzar haciendo referencia al impacto que la pandemia de COVID-19 ha tenido y continúa teniendo en la provisión del servicio meteorológico a la navegación aérea, tanto por lo que respecta a las operaciones como a los desarrollos, que ha obligado a adoptar medidas extraordinarias en 2020 y 2021.

Durante el primer estado de alarma que se decretó (14 de marzo - 21 de junio de 2020) se puso en marcha el Plan de Contingencia Coronavirus COVID-19 (resolución 61/2020 de la Presidencia). En este marco, en coordinación y de acuerdo con los principales usuarios (Aena, ENAIRE, otros gestores de aeródromos) se fueron implantando diversas medidas para adaptar el servicio prestado a las modificaciones del horario operativo establecidas por los usuarios, teniendo en cuenta además tanto las restricciones del tráfico aéreo como el nivel de servicio acordado. Así, se aprobó la Instrucción de Reordenación de las Tareas de EMAe en la que, en función de las operaciones esperadas (de carga, vuelos hospitalarios, aeronaves de Estado, sin operaciones), se mantuvo la operativa previa en los 18 aeropuertos con niveles de servicio 3 y 4 (con la excepción del de Asturias) y se modificó esa operativa en el resto de aeródromos, poniendo en marcha la emisión de METAR AUTO en horario operativo supervisado a distancia por los observadores (además del control continuo de la EMAe Barajas y de la OMAe correspondiente) y la posibilidad de acudir a demanda al aeropuerto para atender las operaciones presencialmente. Con el fin de salvaguardar el correcto desarrollo de las funciones de las OMAe y OVM en las que se implantó el trabajo a distancia, se establecieron las Instrucciones de Reordenación de las Tareas de OMAe y OVM necesarias.

Para todas las actividades que se desarrollaron mediante trabajo a distancia, tanto de observación como de predicción, se dispuso de acceso a las herramientas de producción ubicadas en la red interna de AEMET, realizándose la autenticación a través de LDAP y

utilizando el cliente VPN FortiClient, lo que permite un acceso seguro y autenticado a los recursos de la intranet y al resto de herramientas. Asimismo, se puso especial atención en el aseguramiento de un canal de comunicación estable con el usuario, para que la comunicación con este no se perdiera en ninguna de las dos direcciones, desarrollándose una aplicación específica (AEMET Teléfonos Operativos) que permite, tanto para usuarios externos como para usuarios internos, conocer en cada momento el teléfono de cada uno de los puestos operativos de los Grupos Funcionales del Sistema Nacional de Predicción. Todos los cambios funcionales que fue necesario introducir en las operaciones se notificaron puntualmente a la ANSMET y se llevaron a cabo de acuerdo con los procedimientos de gestión de cambio existentes.

Diversas actividades enmarcadas en la provisión de servicios meteorológicos continuaron desarrollándose mediante trabajo a distancia en 2021, siempre en un entorno seguro y en contacto permanente con los usuarios.

### EA1. Satisfacer las demandas de productos y servicios de los usuarios, especialmente en el ámbito del área terminal

El proyecto para la caracterización de la cizalladura en el aeropuerto de Bilbao concluyó que, una vez analizados todos los datos disponibles (observaciones directas, datos AMDAR, informes de aeronaves...), el sistema LLWAS desplegado no era el adecuado para la problemática existente. Además de cizalladura horizontal del viento existe también cizalladura vertical y turbulencia en las cercanías del aeródromo, por lo que la solución que se adoptó fue instalar un LIDAR doppler 3D. En la actualidad está en marcha un proyecto para el desarrollo de un sistema de alarmas de cizalladura/turbulencia, basado en el LIDAR doppler 3D ya instalado, que está previsto que finalice en 2023.

Se completó el proyecto para el estudio de cizalladura en el aeropuerto de Gran Canaria, habiéndose caracterizado la cizalladura en el aeródromo e identificado las situaciones típicas que favorecen su aparición. Se ha desarrollado un sistema experimental de detección de cizalladura, que genera alertas a partir de predicciones cada 15 minutos del modelo HARMONIE-AROME, las cuales son evaluadas mediante su comparación con los mensajes ATIS.

Las guías meteorológicas de aeródromo tienen como principal objetivo concienciar a los usuarios aeronáuticos de los peligros que entrañan los fenómenos atmosféricos adversos, además de servir de instrumento de asesoramiento en la planificación y toma de decisiones. La falta de personal ha retrasado el desarrollo de las guías, por lo que, una vez definidos los niveles de servicio, se decidió dar prioridad a las guías de los aeropuertos con nivel de servicio 4. Se han completado las guías de A Coruña, Madrid, Barcelona, Bilbao, Las Palmas, Málaga, Santiago de Compostela, Tenerife Norte y Tenerife Sur, esperándose cerrar en breve la de Palma de Mallorca.

Se ha acordado el procedimiento de coordinación de SIGMET con Francia, desde la OVM de Valencia, estando pendiente la firma del acuerdo. La participación en los experimentos EUMETNET Crossborder 2020 y Cross Border 2021, que se desarrollaron de mayo a septiembre, resultó muy positiva y permitió adquirir experiencia en la coordinación de la predicción de fenómenos convectivos con los proveedores de servicios meteorológicos de otros países.

Finalizó el proyecto para la adaptación de los avisos de aeródromo de viento, precipitación acumulada, tormenta y granizo a los requerimientos de los usuarios, en el que se ha obtenido información actualizada de la valoración y las necesidades de los usuarios mediante

la realización de una encuesta y la celebración de reuniones en los 13 aeropuertos participantes en el proyecto. Se han identificado dos líneas de mejora:

- modificación del procedimiento de elaboración de avisos de aeródromo para su incorporación en la normativa correspondiente (MPO-GUI-0302, Guía de elaboración de los avisos de aeródromo), la modificación de algunos umbrales y la necesidad de realizar un seguimiento sistemático de los avisos;
- mejora de las aplicaciones automáticas de descargas eléctricas, desarrollo de nuevos productos o herramientas, mejora de la comunicación con los usuarios y realización de estudios o propuestas a nivel local.

En 2020 se completó el proyecto para el desarrollo del nuevo Autoservicio Meteorológico Aeronáutico (AMA), con la primera versión adaptada a las necesidades de los pilotos de trabajos aéreos, que engloba entre otros a pilotos de extinción de incendios, Unidad Militar de Emergencias (UME), fumigación, publicidad, formación, ultraligeros, fotografía, Organización Nacional de Trasplantes (ONT), cuerpos de seguridad y salvamentos. Entre las mejoras incluidas cabría destacar el acceso a la información más rápido, sencillo e intuitivo, la mejora en la navegación gráfica, la ampliación del catálogo de productos, el desarrollo e implementación de nuevos productos experimentales y la adaptación del AMA a dispositivos móviles. Uno de los desarrollos más importantes ha sido el de la herramienta de preparación y cálculo del vuelo, dónde se puede seleccionar la ruta a seguir; una vez fijada se puede consultar la información meteorológica de interés, obtener el cálculo de la ruta y tomar decisiones en función de las condiciones existentes.

A lo largo los últimos 5 años entraron en operación los aeropuertos de Murcia (2018) y Ciudad Real (2019), proporcionando la Agencia el servicio de observación (con personal en el aeropuerto) y predicción.

En 2021, como consecuencia de una petición de Aena, se comenzaron a emitir TAF en los helipuertos de Ceuta y Algeciras y en 2020 en el aeropuerto de Teruel.

### EA2. Impulsar la colaboración con las partes interesadas en el despliegue de nuevas tecnologías

El METAR AUTO se implantó, fuera del horario operativo, en 35 aeropuertos y bases aéreas, y se estableció un proceso para su implantación en horario operativo, que consta de 3 fases:

- Fase 1: Implantación del METAR AUTO supervisado desde la EMAe.
- Fase 2: Implantación del METAR AUTO en discontinuidades de horario, sin supervisión y atendiendo a criterios meteorológicos.
- Fase 3: Implantación del METAR AUTO sin supervisión desde la EMAe, validado en remoto desde un centro de control.

A finales de 2021 se encuentra en Fase 2 el aeropuerto de Castellón, con otros 4 aeródromos emitiendo METAR AUTO en horario operativo (Teruel, Son Bonet, Algeciras y Ceuta).

En relación con el METAR AUTO, y tal como se indicó anteriormente, durante el estado de alarma decretado para hacer frente a la pandemia de COVID-19 se puso en operación el METAR AUTO en horario operativo, supervisado a distancia por los observadores, en un conjunto amplio de aeropuertos. Teniendo en cuenta la experiencia acumulada y la valoración de diversos usuarios, la dirección de la Agencia decidió impulsar una auditoría técnica y la elaboración de un informe sobre la automatización de la observación meteorológica

aeronáutica, que ha permitido definir la hoja de ruta a seguir para la automatización. El denominado Plan de Automatización de Observación Aeronáutica (PAOA) se basará en la construcción industrial del Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas de Aeródromo, que se irá desplegando según vayan renovándose las infraestructuras necesarias.

Se implantó operativamente, en 2020, el nuevo modelo de intercambio de información meteorológica (en formato XML/GML); la cadena operativa permite, a partir de las versiones TAC de los mensajes METAR, SPECI y TAF, generar los mensajes IWXXM 3.0; los boletines en IWXXM se envían a Toulouse (Francia) a través del GTS.

Asimismo, AEMET ha realizado la implantación operativa de productos meteorológicos georreferenciados a través de servicios OGC, atendiendo diversas peticiones realizadas por ENAIRE. Se ha implantado una Infraestructura de Datos Espacial (IDE) que provee el servicio web de mapas (WMS) y el servicio de cobertura (WCS). Entre las diferentes capas disponibles se encuentran datos y productos radar, datos procedentes de la red de descargas eléctricas, salidas de modelos de predicción numérica del tiempo (ECMWF y HARMONIE-AROME) y productos satelitales y del SAF/NWC.

Por último, en 2021 se ha producido la renovación del concentrador de rayos. AEMET es propietaria y opera una red de detección de rayos compuesta por un subsistema de detección de descargas eléctricas (SDDE), un subsistema concentrador (SC) y un subsistema de explotación (Sex). Esta red es clave para el cumplimiento de las funciones que tiene encomendadas AEMET en relación a la vigilancia y seguimiento de fenómenos meteorológicos adversos, como es el caso de las tormentas. Este concentrador es esencial para la emisión de avisos de rayos observados y de tormentas previstas en el ámbito aeronáutico.

### EA3. Mejorar la calidad del servicio y la utilización de los productos por parte de los usuarios

Se completó la instalación del piloto del nuevo Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas de Aeródromo en la B.A. de Armilla en Granada, una vez renovadas las infraestructuras eléctricas y de comunicaciones e instalado el nuevo equipamiento meteorológico (sensores y adquisidores de datos), así como los servidores y terminales de visualización. El proyecto, después de haber estado paralizado pendiente de la hoja de ruta para el futuro del METAR AUTO, se ha retomado en la segunda mitad de 2021, en el marco del PAOA.

La renovación y mejora de las infraestructuras aeronáuticas, pese a no alcanzar el objetivo inicialmente establecido (del 48% en el período 17-21), ha conseguido resultados significativos:

- renovación del aeropuerto de Menorca,
- instalación de sensores de visibilidad y tiempo presente en Fuerteventura, Gran Canaria, Lanzarote, Tenerife Sur, Asturias, Bilbao, Santiago, Vigo y Talavera la Real,
- renovación de los equipos de presentación de información meteorológica en las torres de una veintena de aeropuertos. En otras torres se ha cambiado la ubicación de presentadores para adaptarla a la nueva disposición de puestos de ATC,
- instalación del nuevo LIDAR doppler 3D en el aeropuerto de Bilbao para la observación y medición de cizalladura,
- renovación de los aeródromos de Ceuta, Son Bonet y Zarzuela,
- renovación del equipamiento en el aeropuerto de Valencia,
- inicio de la renovación del aeropuerto de Granada para el cambio de categoría,
- inicio de la renovación completa en el aeropuerto de Barcelona.

El proyecto TBO-Met (Meteorological Uncertainty Management for Trajectory Based Operations), financiado por la Unión Europea en el marco SESAR H2020 (https://tbomet-h2020.com/), en el que ha participado personal de la Agencia, finalizó en 2018. El principal resultado ha sido el desarrollo de metodologías para analizar, cuantificar y manejar los efectos de las incertidumbres meteorológicas en el manejo del tráfico aéreo. Las tres metodologías desarrolladas tienen las siguientes capacidades: el análisis del balance entre el coste-eficiencia y la predecibilidad y/o riesgo de convección en las trayectorias, la provisión de información relevante para una estrategia eficiente para evitar tormentas, y la predicción de la incertidumbre de la demanda de sector a partir de la incertidumbre de cada una de las trayectorias de los aviones.

Se desarrolló un portal que integra y permite acceder de forma amigable a los valores de los indicadores operativos aeronáuticos, tanto los de puntualidad y disponibilidad como los relacionados con el mecanismo equivalente de seguridad operacional (completitud del METAR y ausencia de 3 METAR consecutivos).

La elevada edad media de la plantilla, junto con el importante retraso en las convocatorias de las ofertas de empleo público de 2018, 2019 y 2020, llevó a una cobertura del 94,4% de los puestos clave para la aeronáutica en 2019. Además, el análisis de este año puso de relieve una distribución poco eficiente de los efectivos, existiendo unidades en las que la cobertura era superior a la que se considera clave y unidades en la que era inferior. Durante 2020, aunque se mantuvo el número de puestos clave ocupados con respecto al año anterior, la reducción de puestos definidos como clave, en general debido a la reducción del horario de prestación de servicios presenciales a causa del COVID-19, llevó a alcanzar un porcentaje de ocupación del 96,85%, muy próximo al objetivo estratégico establecido. Esta elevada ocupación también se alcanzó gracias a un importante incremento en el número de funcionarios interinos incorporados a la plantilla para cubrir la falta de funcionarios de carrera, circunstancia cada vez más frecuente debido al déficit de efectivos.

En el período 17-21 se han impartido un elevado número de cursos de formación y actualización, integrados en los Planes anuales de formación (PAF), de forma que una gran mayoría del personal directamente implicado en las actividades aeronáuticas ha recibido al menos dos cursos. En estas actividades se incluye la necesaria renovación de las acreditaciones en competencias de los observadores y predictores. Así, en 2017 se impartieron 19 cursos (con 973 alumnos), en 2018, 25 cursos (745 alumnos), en 2019, 16 cursos (482 alumnos), y en 2020, 15 cursos (340 alumnos).

Por lo que respecta a formación de usuarios externos se realizaron diversas actividades de formación:

- cursos de formación específicos para ENAIRE, con el foco en la mejora del uso de productos por parte de los controladores de los centros de Madrid, Barcelona, Sevilla, Las Palmas y Valencia,
- curso de formación para COPAC, orientado a satisfacer las necesidades de los pilotos, tanto comerciales como de trabajos aéreos.
- cursos de formación para personal de INECO.

Se desarrolló el banco de pruebas de productos del SAF de nowcasting (NWCSAF), orientado a predictores aeronáuticos. El objetivo fue realizar una evaluación específica de los productos del NWCSAF en su aplicación a la meteorología aeronáutica, así como contribuir a la formación de los predictores aeronáuticos en el uso de los productos de satélite. En paralelo, el banco de pruebas ha permitido obtener información sobre las necesidades de los predictores aeronáuticos para tenerlas en cuenta a la hora de abordar nuevos desarrollos de herramientas de predicción. Finalmente, se alcanzaron en todo el período los objetivos de puntualidad y disponibilidad de los productos aeronáuticos (METAR, TAF y mapas significativos de baja altura), los de evaluación de la precisión de los TAF con un nivel de acierto clasificado como bueno y el porcentaje de cumplimiento de los requisitos metrológicos de las verificaciones in situ. La evolución de los indicadores operativos se presenta en el Anexo II.

### EA4. Adaptar los niveles de servicio a las características de los aeródromos

La principal novedad en relación con los servicios proporcionados ha estado relacionada con el proyecto de asesoramiento presencial por parte de predictores en los Centros de Control de Área (ACC). Se inició como consecuencia de las necesidades expresadas por ENAIRE para incrementar el servicio suministrado en los ACC, por lo que, una vez analizadas esas necesidades y definidos los requisitos, se puso en marcha un proyecto piloto en el que predictores de la Agencia se desplazaron a los ACC de Madrid, Sevilla y Barcelona para trabajar con los controladores, asesorándoles en tiempo real sobre la evolución de las condiciones meteorológicas y el impacto que podía esperarse. Posteriormente, diversas dificultades han retrasado la entrada en operación de las nuevas unidades. El avance más importante ha sido la puesta en marcha del servicio, de manera preoperativa, en el centro de control de Gavá (Barcelona), cubriendo de manera continua las 14 horas de servicio solicitadas. El servicio se presta desde junio de 2019, tras la formación específica de los predictores y la firma de un protocolo con ENAIRE. El grado de satisfacción con el que ha sido valorado por el personal de ENAIRE es muy alto. Durante la pandemia de COVID-19, el servicio se prestó en Gavá mediante la modalidad de trabajo a distancia.

Para contribuir a la reducción de demoras en el aeropuerto de Barcelona, que alcanzaron uno de los valores más altos de Europa en 2018, desde 2019 la Agencia se incorporó al grupo de trabajo «BCN a punt», liderado por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), y con participación de Aena, ENAIRE y las compañías aéreas, para mejorar la operatividad del aeropuerto. Se han evaluado herramientas y colaborado en la busca de una mejor interpretación y uso de los productos meteorológicos, poniendo en valor la presencia de predictores como asesores en el centro de control de Gavá.

En paralelo al servicio de asesoría anterior, se comenzó a prestar un nuevo servicio de apoyo meteorológico a los ACC durante la celebración de grandes ejercicios militares, cuyo impacto sobre el tráfico civil y su gestión es muy importante. El apoyo consiste en la generación de un producto de predicción que proporciona la probabilidad de ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos para el tráfico aéreo, en sectores específicos o tramos de aerovías afectados por las restricciones que supone el ejercicio militar.

Se desarrolló un servicio de ayuda a la toma de decisión del gestor aeroportuario en situaciones de condiciones adversas invernales en las pistas, cuyo prototipo se evaluó durante la campaña invernal 2019-20 en el aeropuerto de Madrid Barajas. Concretamente, el servicio proporciona predicciones automáticas de contaminantes en pista (nieve, escarcha, agua, etc.) que se presentan en una página web desarrollada al efecto, en la que se incluye información de todos los sensores de estado de las pistas existentes en el aeródromo.

Se establecieron los niveles de servicio aeronáutico (Resolución 169/2018 del Presidente de la Agencia), incluyendo el catálogo de productos aeronáuticos y la propia definición de los niveles de servicio, incluyendo los servicios mínimos, a partir, fundamentalmente, de las necesidades de los servicios de navegación aérea, los operadores y el uso de los aeródromos (tráfico IFR/VFR, carácter comercial, internacional, regularidad de los vuelos, tipo de aproximación, tipo de servicio ATS: TWR o AFIS). Se espera que, una vez acordados con los usuarios, permitan establecer una priorización más razonable de los aeródromos a la hora de asignar los recursos necesarios para suministrar el servicio con las máximas garantías de calidad y seguridad.

En 2017 se aprobaron las nuevas tarifas de los servicios meteorológicos de terminal que se prestan a los aeródromos no gestionados por Aena S.A. La actualización fue necesaria por diversos motivos, entre los que destacan la mayor eficiencia de la Agencia, que ha provocado una reducción en los costes aeronáuticos que debe trasladarse a los usuarios, la necesidad de disponer de una tarifación por horas, de forma que pueda ajustarse el coste al servicio prestado, y la posibilidad del suministro de un servicio automático de observación aeronáutica.

En la siguiente tabla se presenta la evolución en la consecución de los objetivos aeronáuticos, con los valores alcanzados al final de los distintos años y la previsión para 2021. Aparecen en verde (rojo) los valores que sí (no) alcanzaron el objetivo establecido para cada año.

	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS						
Estrategias	Objetivos para 2021	Valor 2017	Valor 2018	Valor 2019	Valor 2020	Valor previsto 2021	
acer	OA1.1 Disponer de las guías meteorológicas de todos los aeródromos	0%	0%	10%	12%	20%	
Satisfacer demandas	OA1.2 Disponer de un nuevo producto, acordado con los usuarios, para cada fenómeno adverso de impacto	0	1	2	1	1	
as ogías	OA2.1 Implantar operativamente el METAR AUTO y el SPECI AUTO en el 100% de los aeródromos	11%	14%	14%	14%	-	
Nuevas tecnologías	OA2.2 Implantar en 2019 el IWXXM (modelo de intercambio de información meteorológica de la OACI)	N/A	N/A	No Operativo	Operativo	(ya alcanzado)	
ctos	OA3.1 Renovar y mejorar el 46% de los sistemas de observación de aeródromo	8%	17%	23%	25%	37%	
Calidad del servicio y uso de productos	OA3.2 Mejorar la exactitud de la predicción de viento, visibilidad y tiempo presente en un 2%, 1% y 1%, respectivamente, respecto de 2016	N/A	N/A	N/A	N/A	2%, 1%, 1%	
vicio y u	OA3.3 Cobertura no inferior al 97% de los puestos de trabajo clave de aeronáutica	83%	91,3%	94,4%	96,8%	97%	
ad del ser	OA3.4 Todo el personal aeronáutico debe realizar, al menos, 2 cursos de actualización (período 17-21)	N/A	N/A	N/A	N/A	haber realizado 2 cursos	
Calic	OA3.5 Realizar cada año, al menos, 2 actividades formativas para usuarios	5	3	0	2	2	
s de cio	OA4.1 Establecer los niveles de servicio en el 100% de los aeródromos	N/A	0%	100%	(ya alcanzado)	(ya alcanzado)	
Niveles de servicio	OA4.2 Ampliar los servicios en 3 aeródromos de alta ocupación y en los centros de control de tráfico aéreo	0	1	1	0	1	

Consideraciones sobre la consecución de los objetivos:

- El desarrollo de las guías ha consumido bastantes más recursos de los inicialmente previstos, por lo que se decidió dar prioridad a las guías de aquellos aeródromos en los que se ha acordado con Aena el nivel de servicio 4 (Madrid, Barcelona, Palma de Mallorca, Gran Canaria, Tenerife Sur y Tenerife Norte). Además, se han completado las de A Coruña, Bilbao, Santiago de Compostela y Málaga. Se prevé abordar en los próximos años la elaboración de guías en algunos aeropuertos con nivel de servicio 3.
- Las actividades de desarrollo de nuevos productos y servicios requeridos por los usuarios han evolucionado muy cercanas a los objetivos que se establecieron inicialmente,
  aunque la pandemia impidió continuar en 2020 el ritmo de los primeros años. Un
  aspecto relevante ha sido la implantación de una infraestructura de datos espaciales
  para la provisión de información meteorológica, que permite que la información
  meteorológica se integre en los sistemas operativos de ENAIRE y sea utilizada de
  manera integral en sus procesos.
- No se ha alcanzado la implantación operativa del METAR AUTO en el horario de apertura de los aeródromos. Se espera que, con la experiencia acumulada durante la pandemia de COVID-19, y en colaboración con los usuarios, la nueva hoja de ruta para la automatización de la observación aeronáutica, definida en 2021, permita alcanzar el objetivo durante el período 22-26.
- Se implantó y entró en operación en 2020 el envío de boletines en formato IWXMM a través del GTS, habiéndose conseguido la adaptación al nuevo modelo de intercambio de información meteorológica (en formato XML/GML). La cadena operativa permite generar los mensajes IWXXM 3.0 a partir de las versiones TAC de los mensajes METAR, SPECI y TAF.
- Como consecuencia de los esfuerzos realizados para la renovación de las infraestructuras aeronáuticas, con condiciones muy difíciles durante los meses de pandemia por las medidas que fue necesario adoptar, se espera conseguir una renovación del 37% de las mismas a finales de 2021, algo por debajo del objetivo inicial del 46%.
- A finales de 2020 (no se dispone de los datos de 2021) los valores de la verificación de viento, visibilidad y tiempo presente se situaron en 89,8%, 95,8% y 98,0%, respectivamente (los valores de referencia a finales de 2016 son de 89,3%, 96,7% y 98,1%). De esta manera, ni en visibilidad ni en tiempo presente se ha producido mejora desde el comienzo del PE17-21. Además, teniendo en cuenta la evolución de los datos desde 2016, se observa que está resultando muy difícil conseguir el objetivo de mejora establecido para 2021, produciéndose a lo largo de los años pequeñas oscilaciones de mejora o empeoramiento que dependen, fundamentalmente, de las dificultades intrínsecas de la predicción en diferentes períodos (mayor o menor impacto de fenómenos adversos). Se espera que la introducción en 2021 del nuevo ciclo del modelo numérico Harmonie, con mejoras significativas, permita mejorar los resultados alcanzados en el período 17-21.
- Los problemas para la cobertura de plazas, en un marco muy complicado por la disminución constante de efectivos durante los últimos años, han impedido alcanzar el objetivo del 97% de cobertura en los puestos de trabajo clave, aunque la cobertura se ha mantenido en un nivel elevado.
- Respecto de los observadores y predictores aeronáuticos que han realizado al menos dos cursos en el período 2017-21, no se ha alcanzado el objetivo, aunque los porcentajes de realización de cursos son muy positivos. Si se toma como referencia el conjunto de los que han estado trabajando todo el período 17-21 (199 personas), el

81,4% ha realizado dos o más cursos, el 16,1% ha realizado 1 curso, y solamente el 2,5% no ha realizado ningún curso.

- Se ha alcanzado el objetivo de realizar, al menos, dos actividades formativas anuales, salvo en el año 2019.
- Los niveles de servicio aeronáuticos se establecieron en 2018 (Resolución 169/2018 del presidente de la Agencia). En 2019 se acordó con Aena incluirlos en el contrato para la prestación de servicios, y también se están incluyendo en los contratos con en el resto de aeropuertos no gestionados por Aena (La Seu d'Urgell, Lleida, Castellón, Murcia-Corvera, Teruel y Ciudad Real).

### 2.4. Grupos de interés

Siendo el objetivo básico de la Agencia el cumplimiento de los requisitos de los usuarios y su satisfacción, existen en general, además de los usuarios, otras partes interesadas que pueden tener impacto en los objetivos o verse afectados por ellos.

En el Anexo III se relacionan los grupos de interés identificados, junto con los mecanismos de relación y sus expectativas.

### 3. Análisis PEST

Como documentación adicional para este apartado, en el Anexo IV se describen los organismos internacionales de referencia en el ámbito aeronáutico y en el Anexo V el marco regulatorio existente, tanto técnico-meteorológico como jurídico.

El análisis PEST (político, económico, social y tecnológico) constituye una herramienta de gran utilidad para explicar y comprender la dinámica que subyace al mercado particular de los servicios relacionados con la información meteorológica. Se incluyen asimismo los factores medioambientales más relevantes, por la estrecha relación que tienen con la meteorología.

### 3.1. Factores políticos y legales

En el plano internacional, en los últimos 5 años no se ha producido la esperada aprobación del nuevo conjunto de normas que regula el Cielo Único Europeo, conocidas como SES2+, en el que se ha estado trabajando, con varias paralizaciones, desde 2013. A lo largo de 2021 se han iniciado las conversaciones del Parlamento Europeo (MEP) con el Consejo para la aprobación de la nueva propuesta SES2+. Uno de los aspectos más destacados de la misma, para los SMN europeos, está relacionado con la apertura al mercado, ya que, tal como ha indicado el Parlamento: «Dado que los eurodiputados quieren una mayor competencia entre los controladores de tráfico aéreo, sugieren que uno o un grupo de Estados miembros deberían elegir proveedores de servicios de tráfico aéreo a través de una licitación competitiva, a menos que ello ocasione una ineficiencia de costes, una pérdida operativa, climática o medioambiental, o una pérdida en las condiciones de trabajo. La misma lógica se aplicaría a la hora de elegir otros servicios de navegación aérea, como los servicios de comunicación, meteorológicos o de información aeronáutica». La posibilidad de designación por el Estado del proveedor de servicios MET, actualmente en vigor, puede verse comprometida en un futuro en función del rumbo que tomen las negociaciones entre el Parlamento y el Consejo.

La postura de EUMETNET al respecto, acordada por los SMN europeos, se ha establecido en el «Documento de posición de EUMETNET sobre el SES», y queda resumida en: «EUMETNET recomienda encarecidamente que la opción de que los Estados miembros designen al proveedor de servicios MET continúe formando parte del marco regulador de la UE para la aviación, ya que cree firmemente que esta flexibilidad será de mayor beneficio para la comunidad de la aviación en Europa. El modelo actual para la prestación de servicios de MET, basado en proveedores sólidos respaldados por el Estado y en una fuerte y eficaz cooperación a nivel regional, bilateral y nacional, ha demostrado que es un modelo que crea un excelente retorno de la inversión. La postura de EUMETNET es que los objetivos de SES2+ con respecto al servicio MET pueden alcanzarse a través de los logros colectivos actuales y futuros de los SMN, y que esto continuará mejorando la calidad de la prestación de servicios MET y reducirá el coste de los productos MET en toda Europa».

La experiencia adquirida con el experimento «European Crossborder Weather Advisory», que se desarrolló durante los últimos veranos para generar tres productos de predicción de fenómenos convectivos, coordinados entre diferentes países, está abriendo un camino

hacia la elaboración de productos supranacionales para apoyar las actividades de EUROCONTROL como gestor de red (Network manager) del sistema ATM europeo. Existe la posibilidad de que, a medio/largo plazo, se evolucione hacia centros aeronáuticos supranacionales establecidos legalmente en el marco europeo.

La certificación de AEMET como proveedor de servicio MET, obtenida de acuerdo con el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/373 (que integró y derogó los Reglamentos de ejecución (UE) nº 1034/2011 y nº 1035/2011) hará que, en los próximos años, la Agencia deba continuar mejorando todo lo relacionado con la seguridad operacional y la gestión de cambios en sistemas funcionales. Se han realizado ya avances muy significativos, pero se espera que los nuevos procedimientos e instrucciones, acordados con ANSMET, permitan una integración total de la gestión del cambio en los procesos aeronáuticos.

En el ámbito nacional, la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, modificada por la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021, ha vuelto a incluir a las agencias estatales entre los organismos públicos estatales. El contrato plurianual de gestión, junto con los planes de acción anuales, son los elementos esenciales para la actuación de las agencias estatales, por lo que AEMET ha puesto en marcha acciones para poder disponer del contrato de gestión en el plazo más breve posible.

Otros aspectos en los que es previsible que se produzcan cambios en los próximos años son los horarios laborales de los trabajadores y la normativa sobre el personal funcionario interino, ambos con un potencial impacto de gran calado en la prestación de servicios aeronáuticos.

#### 3.2. Factores económicos

La pandemia de COVID-19 ha trastocado enormemente los planes y las hojas de ruta de los distintos actores con participación en la navegación aérea internacional. La casi completa paralización de la actividad que se produjo durante varios meses, en la primera mitad de 2020, provocó que la aviación europea cerrase 2020 con 6,1 millones de vuelos menos, más de la mitad de las aeronaves de Europa en tierra, y que cada parte de la cadena de valor de la aviación tuviese un impacto masivo, tanto financiero como social. Afortunadamente, con la llegada de las vacunas a lo largo de 2021, la situación ha comenzado a recuperarse. Así, en agosto de 2021, los vuelos en Europa se situaron en el 71% de los valores de 2019, con un mejor comportamiento de los vuelos domésticos frente a los internacionales. La recuperación de la actividad en verano de 2021 alcanzó valores cercanos a los del escenario más favorable de los tres definidos por EUROCONTROL y las últimas estimaciones disponibles indican que a finales de 2023 se recuperaría la actividad de 2019 (en el escenario base), o incluso antes, a lo largo de 2022, si la recuperación continúa según el escenario más favorable.

En abril de 2021 se aprobó el Plan de recuperación, transformación y resiliencia de la economía española (PRTR), por el cual España recibirá 140.000 millones de euros, entre los años 2021 y 2026, procedentes de los nuevos instrumentos comunitarios de financiación Next Generation EU, dirigidos a poner en marcha un paquete de ayudas para hacer frente a la crisis económica derivada del COVID-19. Está previsto que AEMET disponga de una cantidad cercana 150 millones de euros, que servirán para impulsar proyectos de transformación digital y de modernización y actualización tecnológica, que tendrán un impacto muy positivo en las actividades aeronáuticas al afectar a infraestructuras básicas de la

Agencia: red de vigilancia meteorológica aeronáutica (con un nuevo sistema integrado de ayudas meteorológicas), red de radares meteorológicos y reforzamiento del sistema de alerta temprana.

Durante los próximos años continuará la gran presión que existe para reducir los costes globales de la navegación aérea, más si cabe en un entorno postpandemia en el que ya se han disminuido las tasas aeronáuticas para apoyar la recuperación del sector aeronáutico. De esta forma, seguirán apareciendo exigencias de reducción de costes en el ámbito metrológico, que obligarán a incrementar la eficiencia, para lo que será necesario una mayor agilidad y flexibilidad.

La implantación generalizada del teletrabajo durante la pandemia, una medida obligada ante los cierres de actividad decretados por los gobiernos, ha puesto de manifiesto posibilidades de reducción de costes antes no exploradas, al tiempo que supone un reto para las organizaciones en lo relativo a seguridad, calidad, formación del personal... El mantenimiento de una parte de ese teletrabajo en los próximos años, así como de las consiguientes reuniones virtuales por medio telemáticos, puede suponer una disminución del tráfico aéreo, con un impacto negativo en la rapidez de recuperación de la actividad aeronáutica.

#### 3.3. Factores socio-culturales

Es de prever que en los próximos años continúen creciendo las necesidades y requerimientos de los usuarios aeronáuticos, que reclaman servicios de mayor calidad y más adaptados a unas necesidades en continua evolución. En la última década se han producido cambios importantes (liberalización de la gestión de los aeropuertos, entrada de proveedores privados en las torres de control, certificación de proveedores privados de servicios de observación meteorológica...) que han provocado que las distintas partes interesadas estén modificando su visión y sus expectativas sobre los servicios meteorológicos que la Agencia proporciona. Así, además de un aumento en los productos específicos para los usuarios aeronáuticos, existe una demanda creciente de información orientada a impactos en la seguridad y en las operaciones aeroportuarias y de control, junto con una mayor exigencia de colaboración, y una demanda de servicios específicos de asesoría meteorológica.

El entorno social en el que se desarrolla la aviación comercial es también cada vez más exigente, apareciendo nuevas necesidades de una sociedad que reclama servicios de mayor calidad a precios competitivos. A pesar de que la pandemia provocó una reducción importante en los vuelos comerciales, la recuperación en 2021 está siendo significativa (asociada a los procesos de vacunación); de acuerdo con los datos de septiembre de 2021, mientras que los vuelos de bajo coste han caído un 31%, los vuelos tradicionales han caído un 42% (en comparación con 2019).

### 3.4. Factores tecnológicos

Los avances en infraestructuras y nuevas tecnologías, que se producen con una rapidez extraordinaria, tanto por lo que respecta a las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) como a la incorporación de nuevos equipamientos, tecnologías y técnicas de observación, permitirán continuar mejorando la prestación del servicio MET asegurando la máxima calidad. En este ámbito, son de esperar grandes avances, en los próximos años, en el desarrollo de sistemas automáticos (pronósticos, observaciones), en

muchos casos de la mano de técnicas de inteligencia artificial (IA), en la mejora de las técnicas de observación, incluyendo los satélites comerciales (CubeSat y Nanosatélites) que ya se están desplegando, en el desarrollo de productos gráficos, personalizados, georreferenciados e integrados en los sistemas de información de los usuarios y en el incremento de la capacidad de cálculo que posibilitará el desarrollo de modelos de muy alta resolución y ensembles de muy corto plazo.

El papel de SESAR, el pilar tecnológico del Cielo Único Europeo, para la mejora de la gestión del tráfico aéreo en Europa, será fundamental según se vayan desplegando las soluciones tecnológicas desarrolladas, las cuales contribuirán, entre otros aspectos, a la gestión optimizada del espacio aéreo, permitirán aterrizajes más predecibles y eficientes en el consumo de combustible y tendrán también efectos beneficiosos en materia de seguridad reduciendo, por ejemplo, el riesgo de encuentros peligrosos con estelas de vórtice durante la aproximación final.

La mayor integración de la gestión del tráfico aéreo en Europa obligará a los distintos proveedores de servicios, incluidos los meteorológicos, a adaptarse a los nuevos sistemas operativos que permitirán alcanzar los objetivos del Cielo Único en materia de capacidad, seguridad, impacto ambiental y coste.

#### 3.5. Factores medioambientales

En los últimos años ha aumentado la preocupación por el impacto negativo que la aviación comercial tiene sobre el medio ambiente, destacando los efectos de la emisión de partículas contaminantes, de gases de efecto invernadero que están contribuyendo al cambio climático y al calentamiento global, y la contaminación acústica. Entre las medidas para la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, las relacionadas con la aviación tienen gran importancia ya que, aunque su impacto global es difícil de evaluar con precisión, se estima que el forzamiento radiativo debido a la aviación representa alrededor del 5% del forzamiento radiativo antropogénico total. Dado el previsible incremento de la aviación en las próximas décadas, de acuerdo con los escenarios disponibles, su impacto no dejará de crecer si no se toman medidas importantes.

La normativa medioambiental será cada vez más restrictiva con la aviación (ruidos, impactos con aves, contaminación, nuevos costes por emisiones de CO<sub>2</sub>) incluyendo la posibilidad de restricciones en los vuelos nacionales de corto alcance, que tendría un fuerte impacto en la actividad de los aeropuertos medianos y pequeños.

### 4. Estrategias y objetivos para la prestación de servicios a la navegación aérea

La confrontación de los factores externos (amenazas y oportunidades) e internos (debilidades y fortalezas) ha permitido, partiendo de los análisis PEST y DAFO, definir las estrategias y objetivos prioritarios que gobernarán las actividades de AEMET a lo largo del período de validez del presente Plan empresarial. Se han identificado tres estrategias prioritarias:

- EA1. Transformación digital de los procesos aeronáuticos.
- EA2. Productos y servicios adaptados a las necesidades de los usuarios.
- EA3. Mejora de la calidad del servicio y de la utilización de productos.

En lo que sigue se describen estas estrategias y las líneas de actuación que se van a desarrollar en cada una, así como los objetivos prioritarios, asociados con cada línea de actuación, que se proponen alcanzar a lo largo del período de vigencia del Plan. Los objetivos, salvo indicación en contrario, deberán ser alcanzados en 2026.

### EA1. Transformación digital de los procesos aeronáuticos

El Plan nacional de recuperación, transformación y resiliencia de la economía española, a desarrollar entre 2021 y 2026, supone una gran oportunidad para que la Agencia afronte los proyectos de transformación necesarios para dar respuestas a los retos existentes. La integración de las tecnologías digitales en todos los procesos, tanto los operativos como los de atención a usuarios, sin olvidar los de apoyo y estratégicos, permitirá a la Agencia continuar prestando un servicio de alta calidad que satisfaga las demandas crecientes de los usuarios aeronáuticos.

### Objetivo OA1: Implantar METAR AUTO en los aeródromos de nivel de servicio 1 y 2 (en horario de apertura)

- Plan de automatización de la observación aeronáutica: implantación del METAR AUTO en aeropuertos con niveles de servicio 1 y 2.
  - Conseguir la completa automatización de la observación aeronáutica es una de las tareas más urgentes que enfrenta la Agencia, para lo cual será necesario impulsar una renovación tecnológica y una transformación en profundidad de las infraestructuras.
  - OA1.1: Implantar los informes locales automáticos en aeropuertos con niveles de servicio 1 y 2
- Modernización de la red de vigilancia meteorológica aeronáutica.
  - Los datos procedentes de los sistemas de observación meteorológica en los aeródromos son uno de los pilares en los que se basa la prestación de servicios a la navegación aérea. La mejora de su calidad, que es reflejo directo del estado del equipamiento y de su renovación tecnológica, es un factor fundamental para poder disponer de sistemas automáticos de generación de productos de observación que permitirán proporcionar un mejor servicio y más adecuado a las necesidades de los usuarios. Las nuevas tecnologías de observación disponibles serán un elemento esencial de estas mejoras.

En conjunto, la modernización de la red de vigilancia meteorológica aeronáutica tendrá un presupuesto de más de 50 millones de euros, dentro del Plan de recuperación, transformación y resiliencia.

### OA1.2: Renovar y mejorar el 33% de las infraestructuras

• Sistemas automáticos de vigilancia.

El entorno en el que se realizan las actividades de predicción y vigilancia se encuentra en permanente estado de evolución como resultado de la fusión de avances tecnológicos de primera línea (ordenadores cada vez más potentes, nuevas generaciones de satélites y radares meteorológicos, nuevos sistemas de observación...), de nuevos conocimientos científicos y de mejores modelos de predicción del tiempo. Con objeto de aprovechar de la manera más adecuada toda esa información, es preciso desarrollar y actualizar de forma continuada las metodologías, herramientas y técnicas utilizadas, siendo fundamental continuar avanzando en la automatización de los sistemas de vigilancia meteorológica.

La implantación de un nuevo sistema integrado de ayudas meteorológicas posibilitará, además de la recolección de datos atmosféricos en tiempo real, su procesamiento utilizando técnicas del paradigma «streaming data processing», complementadas por tecnologías «BigData» y visualización en diferentes ubicaciones. El sistema permitirá el tratamiento automático de los datos procedentes de los sensores y su transformación digital en información meteorológica que, cumplimentada con inferencias basadas en algoritmos de Inteligencia Artificial, proveerán una herramienta de gran valor a los tomadores de decisiones de los distintos gestores aeronáuticos para lograr un transporte aéreo más sostenible.

OA1.3: Poner en operación el nuevo Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas en el 33% de los aeródromos

OA1.4: Implantación operativa de un sistema automático de ayuda para la elaboración de TAF, TREND y avisos de aeródromo

• Creación de bancos de pruebas (Canarias, Península) para comparar/validar nuevas tecnologías de observación.

Las prestaciones de un servicio meteorológico moderno se apoyan en infraestructuras tecnológicas y en sistemas de información y comunicaciones de última generación y cada día más complejas. Las nuevas tecnologías disponibles para la observación aeronáutica no son una excepción, siendo un aspecto clave, antes de su puesta en operación, la validación de las mismas en un entorno lo más parecido posible al entorno operativo.

OA1.5: Puesta en operación de, al menos, un centro específico de control y validación de tecnologías de observación aeronáutica

• Reforzar la formación en nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones informáticas.

La transformación digital en la que está inmersa la Agencia deberá sustentarse, en última instancia, en personas. Por ello, resulta imprescindible el establecimiento de programas y actividades que refuercen la formación de personal clave, potenciando competencias y habilidades en las nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones informáticas, lo que permitirá incrementar la eficacia en la prestación de los servicios aeronáuticos.

OA1.6: Desarrollar cada año 2 cursos relacionados con técnicas de IA

### EA2. Productos y servicios adaptados a las necesidades de los usuarios

La interacción y colaboración con las partes interesadas es un elemento central del nuevo modelo de gestión del tráfico aéreo que se está implantando en Europa. La Agencia, como proveedor de servicios aeronáuticos, mantiene contactos regulares con las partes interesadas, a través de diferentes mecanismos (foros, jornadas, encuestas, contactos bilaterales...), para medir la satisfacción de los usuarios y conocer cuáles son sus necesidades reales. Esto permite identificar la necesidad de desarrollo de nuevos productos y servicios para satisfacer sus demandas. En el ámbito del área terminal (TMA), y de forma más general en el ámbito local, esto es si cabe más importante, ya que la necesidad de disponer de planificaciones de vuelo más precisas para mejorar el rendimiento está suponiendo una demanda creciente de productos y servicios especializados.

### Objetivo OA2: Lograr que el 75% de los usuarios aeronáuticos estén satisfechos/ muy satisfechos

• Plan de innovación en productos y servicios aeronáuticos.

Transferir los resultados de I+D+i a la generación de productos y servicios nuevos o mejorados es clave para una organización con una marcada orientación operativa, más si cabe ante la rapidez con que se producen los cambios en el entorno en el que se desarrollan las actividades aeronáuticas. El plan de innovación debe posibilitar una transferencia ágil para la mejora de los productos y servicios, una demanda creciente de los usuarios.

OA2.1: Aprobar en 2023 el plan de innovación

OA2.2: Ejecutar en un 65% el plan de innovación

• Desarrollo de productos de predicción automáticos.

A pesar de haber avanzado en los últimos años en el desarrollo de productos para dar respuesta a necesidades específicas de los usuarios es preciso continuar realizando esfuerzos que permitan disponer de herramientas para mejorar la predicción de situaciones meteorológicas adversas para los usuarios, fundamentalmente relacionadas con las tormentas, las nieblas y la baja visibilidad, y el viento (intensidad, cizalladura, turbulencia y cambio de configuración). Existe asimismo la necesidad, en aeródromos principales, de disponer de productos automáticos de plazo medio enfocados a impactos, hasta 72 horas, más allá del período cubierto por el TAF.

OA2.3: Completar anualmente al menos un proyecto de generación de productos de predicción aeronáuticos automáticos

Desarrollo de servicios de asesoría aeronáutica.

Se prevé un aumento en la demanda de servicios de asesoría, con necesidades específicas, en muchos casos complejas, que requerirán proveedores especializados. El personal técnico altamente cualificado del que dispone la Agencia, con profundos conocimientos de meteorología local, la sitúa en una posición ventajosa para proporcionar dichos servicios. En esta línea, el nuevo servicio de asesoría a los ACC (centros de control de área) de ENAIRE, desarrollado en el marco del plan empresarial 2017-21 y que se encuentra en estado preoperativo en Barcelona, se extenderá a otros ACC (Madrid y Canarias). Este servicio es prestado presencialmente por parte de predictores que asesoran directamente a los controladores sobre la evolución de las condiciones meteorológicas y el impacto que podría esperarse, como ayuda a la toma de decisiones.

OA2.4: Puesta en operación de los servicios de asesoría en los ACC de Barcelona, Madrid y Canarias

• Implantación de técnicas de inteligencia artificial en la generación de productos y servicios.

El objetivo es modernizar la generación de productos y servicios haciendo uso de diferentes técnicas de inteligencia artificial: machine learning o aprendizaje automático, sistemas expertos, minería de datos... que permitan aprovechar de la mejor manera los ingentes volúmenes de datos disponibles en la Agencia (fundamentalmente modelos numéricos y observaciones).

OA2.5: Implantar al menos 10 aplicaciones de inteligencia artificial en el flujo operacional

### EA3. Mejora de la calidad del servicio y de la utilización de productos

Es objetivo de la Agencia satisfacer las necesidades y demandas de información meteorológica y climatológica de los usuarios, a través de la elaboración y suministro de productos y servicios con altos niveles de calidad. Con este fin, tiene establecido un sistema de gestión de la calidad para la provisión de servicios aeronáuticos, certificado según la norma ISO 9001:2015, que permite la mejora continua de los servicios prestados a la navegación aérea.

Objetivo OA3: Realizar anualmente al menos tres actividades de divulgación con los usuarios para la mejora en la utilización de productos y servicios

• Plan de gestión de RRHH flexible y orientado a satisfacer necesidades futuras.

Adaptar las estructuras de puestos de trabajo de la organización a las necesidades operativas del servicio y su adecuada cobertura se mantiene como un objetivo estratégico esencial. Se trata, por un lado, de paliar el importante número de jubilaciones de los efectivos de cuerpos propios de meteorología del Estado que se esperan en el próximo período, mediante la incorporación de nuevos funcionarios de carrera a través de las Ofertas de Empleo Público. Por otro lado, esta incorporación debe realizarse considerando el dimensionamiento real necesario en cada una de las unidades que presta servicios a la aeronáutica, para una correcta prestación de los servicios a nivel global. Además, debido a la estructura funcional de la prestación de servicios a la aeronáutica, que requiere de un elevado número de unidades con pequeñas dotaciones de entre 3 y 6 empleados en la mayoría de los casos, resulta imprescindible continuar con el nombramiento de funcionarios interinos, no sólo del Cuerpo de observadores de meteorología del Estado, sino incorporar también funcionarios interinos del Cuerpo de diplomados en meteorología del Estado, que permitan paliar los déficits de personal, temporal o permanente, que se produzca en las unidades hasta que resulte posible la incorporación de nuevos funcionarios de carrera.

Dentro del marco normativo en materia de empleo público, es fundamental una política de personal que posibilite tanto el despliegue del marco general de prestación de servicios aeronáuticos como el desarrollo profesional de sus empleados. La formación continua es uno de los elementos cruciales para la mejora de la prestación del servicio. Esta abarca las diversas fases y ámbitos en la capacitación de los recursos humanos al servicio de esta prestación. La mejora de las capacidades de las personas, junto con la

puesta en funcionamiento de herramientas que simplifiquen y doten de mayor eficacia su trabajo, posibilitará la introducción de cambios de cultura organizativa que impliquen un mayor grado de satisfacción de las demandas de los usuarios, incrementando la eficacia y eficiencia en la prestación del servicio, asegurando los mayores niveles de calidad.

OA3.1: Conseguir una cobertura no inferior al 97% en los puestos de trabajo clave de aeronáutica

OA3.2: Todo el personal aeronáutico debe realizar, al menos, dos cursos de actualización (período 22-26)

• Mejora de la precisión y la frecuencia de actualización de las predicciones.

AEMET continuará incrementando la exactitud de sus predicciones meteorológicas. Para conseguirlo es indispensable que, además de mejorar la capacitación de los predictores, se mejore la exactitud de los modelos numéricos de predicción. La introducción de modelos numéricos de alta resolución permitirá disponer de predicciones más adecuadas de variables como el viento, la temperatura y la precipitación, así como también de la nubosidad y la visibilidad.

OA3.3: Implantar operativamente un sistema mejorado de verificación de TAF, TREND y avisos de aeródromo, centrado en los requerimientos del usuario

• Integración de productos de predicción y observación aeronáutica con sistemas de información de usuarios.

La Agencia dedicará esfuerzos no solo para mejorar los productos puestos a disposición de los usuarios, sino también para que los mismos se integren adecuadamente en los sistemas de información de los usuarios, para lo que será preciso incrementar el número de productos gráficos y georreferenciados. Al mismo tiempo, deberán continuar las acciones y contactos para conseguir que los usuarios conozcan la mejor forma de utilizar los productos, sus limitaciones y posibilidades, y puedan así extraer todo su potencial en los entornos operativos.

OA3.4: Desarrollar anualmente dos actividades formativas para la mejora en la utilización de productos y servicios por los usuarios

 Aumento de la visibilidad de la Agencia: divulgación profesional de sus recursos entre los usuarios aeronáuticos y papel más proactivo ante los usuarios y en la operativa de los aeropuertos.

La Agencia es consciente de que uno de los aspectos más reclamados por los usuarios es la cercanía y la empatía ante su problemática. En esta línea, se impulsarán actividades para aumentar la reputación y la notoriedad de la marca AEMET en el mundo de la aviación, dando a conocer el potencial de la organización y acercando a la sociedad la realidad del servicio prestado por la Agencia.

En el siguiente cuadro se resumen las estrategias, líneas de actuación y objetivos estratégicos y tácticos. Los objetivos, salvo donde se específica, deben alcanzarse en 2026.

### EA1. Transformación digital de los procesos aeronáuticos.

OA1: Implantar METAR AUTO en los aeródromos de nivel de servicio 1 y 2 (en horario de apertura)

- Plan de automatización de la observación aeronáutica: implantación del METAR AUTO en aeropuertos con niveles de servicio 1 y 2.
  - OA1.1: Implantar los informes locales automáticos en aeropuertos con niveles de servicio 1 y 2
- Modernización de la red de vigilancia meteorológica aeronáutica.
   OA1.2: Renovar y mejorar el 33% de las infraestructuras
- Sistemas automáticos de vigilancia.
  - OA1.3: Poner en operación el nuevo Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas en el 33% de los aeródromos
  - OA1.4: Implantación operativa de un sistema automático de ayuda para la elaboración de TAF, TREND y avisos de aeródromo
- Creación de bancos de pruebas (Canarias, Península) para comparar/validar nuevas tecnologías de observación.
  - OA1.5: Puesta en operación de, al menos, un centro específico de control y validación de tecnologías de observación aeronáutica
- Reforzar la formación en nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones informáticas.
  - OA1.6: Desarrollar cada año 2 cursos relacionados con técnicas de IA

## EA2. Productos y servicios adaptados a las necesidades de los usuarios.

OA2: Lograr que el 75% de los usuarios aeronáuticos estén satisfechos/muy satisfechos

- Plan de innovación en productos y servicios aeronáuticos.
  - OA2.1: Aprobar en 2023 el plan de innovación
  - OA2.2: Ejecutar en un 65% el plan de innovación
- Desarrollo de productos de predicción automáticos.
  - OA2.3: Completar anualmente al menos un proyecto de generación de productos de predicción aeronáuticos automáticos
- Desarrollo de servicios de asesoría aeronáutica.
  - OA2.4: Puesta en operación de los servicios de asesoría en los ACC de Barcelona, Madrid y Canarias
- Implantación de técnicas de inteligencia artificial en la generación de productos y servicios.
  - OA2.5: Implantar al menos 10 aplicaciones de inteligencia artificial en el flujo operacional

# EA3. Mejora de la calidad del servicio y de la utilización de productos

OA3: Realizar anualmente al menos tres actividades de divulgación con los usuarios para la mejora en la utilización de productos y servicios

- Plan de gestión de RRHH flexible y orientado a satisfacer necesidades futuras.
  - OA3.1: Conseguir una cobertura no inferior al 97% en los puestos de trabajo clave de aeronáutica
  - OA3.2: Todo el personal aeronáutico debe realizar, al menos, dos cursos de actualización (período 22-26)
- Mejora de la precisión y la frecuencia de actualización de las predicciones.
  - OA3.3: Implantar operativamente un sistema mejorado de verificación de TAF, TREND y avisos de aeródromo, centrado en los requerimientos del usuario
- Integración de productos de predicción y observación aeronáutica con sistemas de información de usuarios.
  - OA3.4: Desarrollar anualmente dos actividades formativas para la mejora en la utilización de productos y servicios por los usuarios
- Aumento de la visibilidad de la Agencia: divulgación profesional de sus recursos entre los usuarios aeronáuticos y papel más proactivo ante los usuarios y en la operativa de los aeropuertos.

	PERSPECTIVAS DE LOS OBJETIVOS AERONÁUTICOS					
OB.	JETIVOS A CONSEGUIR EN 2026	Usuarios	Procesos	Personas	Innovación	Económicos
rticos	OA1: Implantar METAR AUTO en los aeródromos de nivel de servicio 1 y 2 (en horario de apertura)		X			
s aeronáu	OA1.1: Implantar los informes locales automáticos en aeropuertos con niveles de servicio 1 y 2		X			
oseoo	OA1.2: Renovar y mejorar el 33% de las infraestructuras		X		Х	
de los pro	OA1.3 - Poner en operación el nuevo Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas en el 33% de los aeródromos				X	
n digital o	OA1.4: Implantación operativa de un sistema automático de ayuda para la elaboración de TAF, TREND y avisos de aeródromo		X			
Transformación digital de los procesos aeronáuticos	OA1.5: Puesta en operación de, al menos, un centro específico de control y validación de tecnologías de observación aeronáutica		X			
Tra	OA1.6: Desarrollar cada año 2 cursos relacionados con técnicas de IA			X		
a las	OA2: Lograr que el 75% de los usuarios aeronáuticos estén satisfechos/muy satisfechos	Х				
ados arios	OA2.1: Aprobar en 2023 el plan de innovación				Х	
adapt s usu	OA2.2: Ejecutar en un 65% el plan de innovación				X	Х
uctos y servicios adaptados a necesidades de los usuarios	OA2.3: Completar anualmente al menos un proyecto de generación de productos de predicción aeronáuticos automáticos		X			
luctos y s necesida	OA2.4: Puesta en operación de los servicios de asesoría en los ACC de Barcelona, Madrid y Canarias	Χ				X
Produ	OA2.5: Implantar al menos 10 aplicaciones de inteligencia artificial en el flujo operacional		X			
/ de la	OA3: Realizar anualmente al menos tres actividades de divulgación con los usuarios para la mejora en la utilización de productos y servicios	Х				
rvicio y uctos	OA3.1: Conseguir una cobertura no inferior al 97% en los puestos de trabajo clave de aeronáutica			Х		
lad del se η de prod	OA3.2: Todo el personal aeronáutico debe realizar, al menos, dos cursos de actualización (período 22-26)			X		
Mejora de la calidad del servicio y de utilización de productos	OA3.3: Implantar operativamente un sistema mejorado de verificación de TAF, TREND y avisos de aeródromo, centrado en los requerimientos del usuario	Х	Х			
Mejora	OA3.4: Desarrollar anualmente dos actividades formativas para la mejora en la utilización de productos y servicios por los usuarios	Х				

### 5. Recursos humanos y financieros

### 5.1. Recursos humanos

AEMET dispone en la actualidad de una plantilla de unos 1.100 efectivos, con un elevado nivel de dispersión geográfica. Las políticas de reducción de personal a nivel de la Administración General del Estado (AGE), unida a la elevada edad media de la plantilla, al cambio de políticas de jubilación y a la difícil situación sanitaria de los últimos años, ha llevado a una continua reducción del personal permanente, que pone en serias dificultades la prestación de los servicios esenciales que tiene encomendados.

La prestación de los servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea tiene el carácter de esencial por la propia naturaleza de las actividades que ayuda a desarrollar; se prestan de forma directa desde las 51 EMAe, a las que hay que añadir 6 estaciones meteorológicas en bases aéreas militares que también están abiertas al tráfico civil. La actividad de estas estaciones cuenta además con el soporte que se realiza desde las OMAe ubicadas en distintas Delegaciones Territoriales. La dotación de personal en las EMAe es de aproximadamente 320 efectivos, fundamentalmente funcionarios del Cuerpo de Observadores de Meteorología del Estado, de los que 48 están en puestos de jefatura que son desempeñados, según la adscripción del puesto de trabajo, por funcionarios de los Cuerpos de meteorólogos, diplomados u observadores. Las OMAe están dotadas con 39 predictores a turnos. A 31 de diciembre de 2020, con una ocupación de los puestos clave para la aeronáutica definidos próxima al 97%, sólo un 69% de ellos estaban ocupados por funcionarios de carrera que tenían el puesto en propiedad. Un 10% estaban desempeñados de forma temporal por personal funcionario de carrera mediante comisiones de servicio y un 18% estaban ocupados y desempeñados por personal funcionario interino.

En la mayoría de las unidades aeronáuticas se prestan servicios meteorológicos en régimen de turnos de forma continuada todos los días del año, sujeto al reglamento de horarios especiales, aprobado en 2018 y que entró en vigor el 1 de julio de 2019. El horario en los aeropuertos cubre como mínimo las horas de operatividad de los mismos. Por otra parte, el número de unidades aeronáuticas y el horario de prestación de servicios están en continua evolución, debido a su constante adecuación a las necesidades del sector. Un sector sujeto al mercado y en el que se producen constantes aperturas y cierres de aeródromos y derivaciones de tráfico de uno a otro, con las consiguientes modificaciones de horarios de prestación de servicio. Además, surgen nuevas necesidades en el ámbito de la aeronáutica, relacionadas con la consultoría meteorológica y la prestación de servicios personalizados.

Esto implica la permanente necesidad de adecuación de una plantilla de empleados públicos, sujeta a las restricciones, rigidez y plazos usuales en la AGE, a las exigencias de un mercado dinámico y en continua evolución. A lo que se suma la elevada edad media de la plantilla.

Por todo ello, en los próximos años las actividades en relación con los recursos humanos estarán dirigidas a potenciar las siguientes líneas:

### Adecuado dimensionamiento de unidades y cobertura de puestos

AEMET Ileva a cabo una política de cobertura de puestos basada en el nombramiento de nuevos funcionarios que ingresan a través de las distintas ofertas de empleo público, así

como promueve la movilidad de sus empleados públicos a través de concursos de traslados y la posibilidad de cubrir temporalmente puestos mediante funcionarios interinos.

Por una parte, la incorporación de nuevos efectivos se destinará a facilitar el adecuado dimensionamiento de las unidades, y así se mantendrán las solicitudes de asignación de un número elevado de plazas en las ofertas de empleo público, no sólo de Cuerpos propios de meteorología, sino también de otros Cuerpos generales necesarios para el adecuado funcionamiento de la Agencia. Igualmente, se trabajará en que en las convocatorias se gestionen los procesos selectivos de una forma ágil y dinámica, ya que tras la última norma de delegación de competencias, corresponde a la Agencia la gestión del desarrollo de los mismos, así como el período de prácticas.

Por otro lado, AEMET vela por la continuidad de los procesos de movilidad de su personal, por lo que resultará fundamental continuar con las convocatorias de concursos de méritos, estableciéndose al menos uno cada año para así dar estabilidad y seguridad a la plantilla y eliminar las prestaciones de servicios temporales mediante comisiones.

Por último, el objetivo de la Agencia es poder dar cobertura de un modo rápido a las necesidades de personal en las unidades que lo requieran, bien porque quedan desocupados de forma imprevista o temporal, o porque provisionalmente se han de cubrir hasta la incorporación de funcionarios de carrera. Por ello, es vital contar con una bolsa amplia de funcionarios interinos de observadores en meteorología adecuadamente formados, ya que se producen situaciones de urgencia y criticidad de necesaria respuesta. Para constituir la nueva bolsa de interinos se está intentando suplir ciertas carencias detectadas en bolsas anteriores y realizar procesos más abiertos para asegurar la presencia de candidatos, asimismo, la Agencia pretende crear una nueva bolsa de interinos formados para diplomados en meteorología, debido a falta de efectivos también detectado en este colectivo.

En este punto, la Agencia considera imprescindible trasladar a las autoridades competentes la necesidad de conseguir un incremento de las jornadas autorizadas cada año en el cupo de interinos, y trasladar los problemas reales de cobertura de determinados puestos clave y críticos, sobre todo en localidades de carácter insular a fin de darles una solución más estable.

#### Formación

La formación del personal se considera esencial y estratégica. En un entorno de constantes cambios, tanto tecnológicos como organizativos, que obligan a un permanente proceso de adaptación, cualquier organización moderna tiene que tener presente como eje estratégico la formación continua de su personal, y AEMET no es ajena a ello, por propia convicción y por los requerimientos constantes en tal sentido de organismos externos.

Para ello, la Agencia impulsará las siguientes líneas de actuación relacionadas con formación:

- Seguir las recomendaciones de la OMM en materia de formación meteorológica aeronáutica.
- Continuar con el proceso de introducción de los contenidos provenientes de dichas recomendaciones en los cursos selectivos para acceso a los Cuerpos de meteorología del Estado.
- Seguir actualizando y ampliando los cursos contemplados en los Planes de Formación dirigidos al personal que presta sus servicios en unidades de apoyo a la navegación aérea.

- Elaborar un Plan de Formación específico de meteorología aeronáutica.
- Efectuar una evaluación de las acciones formativas realizadas, no sólo tras la realización inmediata del curso, sino también teniendo en cuenta su posterior aplicación en los puestos de trabajo.
- Evaluar periódicamente la formación recibida por el personal de las unidades operativas, con el fin de acreditar su debida aptitud para el correcto desempeño de sus funciones.
- Garantizar la mejora continua en la gestión de la formación.
- Potenciar la formación online hasta conseguir que este tipo de formación abarque más de un 90% de la formación aeronáutica que se precisa.
- Realizar un catálogo de cursos aeronáuticos obligatorios/voluntarios, y períodos de actualización.

Por otro lado, dentro del entorno de las recomendaciones de la OMM, hay una disparidad entre las dos categorías de personal propuestas por dicha organización y los tres Cuerpos de Meteorología del Estado actualmente existentes en nuestro país, lo cual viene a unirse al hecho de las nuevas titulaciones universitarias en la Unión Europea, que obliga a la AGE a realizar una adaptación de sus Cuerpos y Escalas a la nueva situación, principalmente de los funcionarios del subgrupo A2 para los que se viene exigiendo el título de diplomado universitario o equivalente, carente de contenido con los nuevos títulos de grado.

Por ello, AEMET tendrá que realizar los análisis precisos que conduzcan a propuestas de adaptación de los Cuerpos de Meteorología del Estado, tanto por las recomendaciones de la OMM como por el nuevo escenario europeo en materia de educación. En ese sentido, se pretende llevar a cabo, en los próximos años, una adaptación de los procesos selectivos a los respectivos Paquetes de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M) y para Técnicos de Meteorología (PIB-TM), y también a otras recomendaciones de la OMM en cuanto a la formación general y a la específica relacionada con la prestación de servicios meteorológicos a la navegación aérea.

### 5.2. Recursos financieros: costes, ingresos, inversiones y financiación

En este apartado se describen los aspectos económicos asociados a la prestación de los servicios de apoyo a la navegación aérea. Dichos aspectos representan las principales magnitudes económicas asociadas a la prestación de dichos servicios en la actualidad y la previsión de su evolución a lo largo del período que abarca el presente plan.

Para ello, se analiza en primer lugar la evolución de los costes, ingresos e inversiones en los últimos cinco años y posteriormente se estima la evolución de los mismos conceptos a lo largo del período 2022-2026, estableciendo para ello previamente los criterios de crecimiento que se han considerado más adecuados en este entorno.

### Costes

AEMET cuenta con un sistema de cálculo de costes denominado CANOA, soportado por la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE) y basado en un modelo que permite asignar los costes reales anuales a lo que se denominan actividades finalistas.

El modelo propuesto se ajusta a los criterios establecidos en la Resolución de 28 de julio de 2011 de la Intervención General de la Administración del Estado, por la que se regulan los criterios para la elaboración de la información sobre los costes de actividades e indicadores de gestión a incluir en la memoria de las cuentas anuales del Plan General de Contabilidad Pública., y queda recogido en el Informe de personalización validado por la IGAE.

Las actividades finalistas, en lo que se refiere a los servicios aeronáuticos, son las actividades aeronáuticas de cada uno de los aeropuertos desde los que AEMET presta sus servicios, las actividades de las dos oficinas de vigilancia meteorológica y las actividades de las dos oficinas de asesoría a los centros de control de área que existen en la actualidad. Para la presentación de los costes estas actividades se agrupan en aeronáutica de ruta y de terminal. El coste de las actividades de las oficinas asesoría a los centros de control de área, aunque se encuadran dentro del servicio de ruta, no se incluyen en los costes que se reportan, ya que quedan fuera del ámbito de las tasas reguladas por EUROCONTROL. No obstante, se incluye una tabla con dichos costes para información.

La evolución de costes en los últimos años, a partir de la información suministrada por CANOA, es la siguiente:

Actividad Aeronáutica	2016	2017	2018	2019	2020
Costes servicios ruta (miles €)	32.412	33.019	33.397	33.541	33.738
Incremento costes ruta (%)	-2,5	1,87	1,14	0,4	0,59
Costes servicios terminal (miles €)	13.087	13.283	13.414	13.344	13.398
Incremento costes terminal (%)	-2,8	1,5	0,99	-0,5	0,4
Costes actividades aeronáuticas (miles €)	45.499	46.303	46.811	46.886	47.136
Incremento costes aeronáuticos (%)	-2,6	1,77	1,10	0,2	0,53
Costes totales AEMET (miles €)	102.929	104.847	107.045	108.843	108.291
Incremento costes totales AEMET (%)	-6,3	1,86	2,10	1,7	-0,5
Costes aeronáuticos vs. costes totales (%)	44,20	44,16	43,73	43,08	43,53

Asesoría a los centros de control de área	2019	2020
Centro de control de área de Sevilla (miles €)	154	192
Centro de control de área de Barcelona (miles €)	347	598

Desde el año 2016 a 2020 (último año con datos disponibles), se observa una ligera subida cada año tanto de los costes aeronáuticos como de los costes totales, manteniéndose el porcentaje de costes aeronáuticos alrededor del 43,5%.

La previsión de la evolución de dichos costes en el período 2021-2024 se lleva a cabo con los siguientes criterios:

- Evolución prevista de cada uno de los elementos de coste que componen el coste total de los servicios (personal, costes operativos, amortizaciones y costes de capital), tomando como punto de partida las cifras de costes del 2020.
- Mejoras previstas en eficiencia como consecuencia de medidas organizativas y de modernización/automatización tecnológica.

• Los criterios establecidos por la Comisión Europea para el establecimiento de los costes determinados del 3º período de referencia RP3 2020-2024 (debido a la situación creada por la pandemia de COVID-19 en el sector aéreo, los costes inicialmente determinados para el RP3 se han modificado y se han elaborado otros adaptados a las nuevas condiciones para el período 2021-2024). Puesto que el tercer período de referencia abarca hasta el 2024, los costes previstos para el 2025 y 2026 son una extensión de los anteriores con criterios semejantes.

Los siguientes costes previstos de ruta son los costes determinados presentados en el Plan de Rendimiento de España para el tercer período de referencia 2021-2024 (ESPP3) y los de terminal están basados en la evolución de los costes determinados (que solo incluyen a 7 aeropuertos, pero referidos a la totalidad de los mismos).

Costes Aeronáuticos	2021*	2022*	2023*	2024*	2025	2026
Ruta (miles €)	34.434	35.552	36.450	37.165	37.908	38.666
Terminal (miles €)	13.758	14.302	15.009	15.623	15.935	16.254
Total costes aeronáuticos (miles €)	48.192	49.854	51.459	52.788	53,844	54.921
Incremento costes aeronáuticos (%)	2,24	3,45	3,22	2,58	2,00	2,00

<sup>\*</sup> Costes provisionales, pendientes de aprobación del RP3 por la Comisión Europea

#### Ingresos

Los ingresos por la prestación de servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea provienen de ENAIRE (asociados a las tasas por prestación de servicios meteorológicos de ruta y por el contrato previsto por los servicios prestados a los Centros de Control de Área), de AENA (asociados a las prestaciones patrimoniales de carácter público por los servicios de terminal) y de los aeropuertos privados (contratos de prestación de servicios al amparo de las tarifas aprobadas por la Resolución 52/2017 de la Presidencia de la Agencia Estatal de Meteorología).

Los ingresos derivados de la prestación de servicios de ruta, actualmente y desde octubre de 2019, se rigen por el «Proyecto de Orden por la que se regula el procedimiento para la recuperación de los costes incurridos en la prestación de servicios de navegación aérea en ruta», que está siendo elaborado por la Dirección General de Aviación Civil, con la colaboración de todos los agentes implicados en el sistema de costes aeronáuticos. Esta Orden todavía no está aprobada, pero desde que el Acuerdo anterior fue derogado en octubre de 2019, ENAIRE se basa en el procedimiento descrito en la misma para realizar los pagos a AEMET.

En el año 2016 y 2017 se ingresaron las cantidades firmadas con ENAIRE en un protocolo de pagos y en 2018 y parte del 2019, los ingresos se hicieron según el Acuerdo de pagos de 1995.

Los ingresos derivados de las prestaciones patrimoniales de carácter público por servicios de terminal están regulados por el convenio con AENA hasta 2019 y por el contrato con AENA para la prestación de servicios meteorológicos de terminal, firmado en 2020 y vigente hasta finales de 2024, por el que se compromete a ingresar las cantidades estipuladas cada año en el mismo.

Los ingresos de los aeropuertos privados se rigen por el contrato firmado con cada uno.

En este contexto, los datos históricos recientes sobre ingresos por servicios aeronáuticos muestran la siguiente evolución:

Actividad Aeronáutica	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos ruta (miles €)*	18.000	18.000	20.473	22.509	11.588**
Ingresos terminal AENA (miles €)***	10.000	10.000	10.000	10.000	10.846
Ingresos aeropuertos privados (miles €)***		221	342	561	834

<sup>\*</sup> Son los ingresos devengados en cada ejercicio

Los ingresos por los servicios de ruta, previstos para los próximos años, dependen principalmente de la evolución del tráfico aéreo, en función de cómo sea la recuperación de la pandemia, y de la aprobación final de la orden, en la que se establezca, además del pago de ENAIRE, el mecanismo para la recuperación de los costes exonerados de meteorología, que serán sufragados por los departamentos responsables de los mismos.

Los ingresos futuros por servicios de terminal están establecidos en el contrato con AENA hasta 2024, mientras que los ingresos de los aeropuertos privados dependen de cómo se establezcan los nuevos contratos con los mismos.

Teniendo en cuenta estas incertidumbres se puede hacer la siguiente previsión de ingresos hasta 2024:

Actividad Aeronáutica	2022	2023	2024
Ingresos ruta (miles €)	21.500	27.000	31.700
Ingresos terminal AENA (miles €)	12.098	12.311	12.527
Ingresos aeropuertos privados (miles €)	732	670	670
Ingresos CCA (miles €)	347	347	347

#### **Inversiones**

Las inversiones previstas por AEMET para el período 2022-2026 surgen como consecuencia de los retos de nivel de servicio, calidad y eficiencia a los que se enfrenta AEMET, de forma general, para todos sus servicios y, de manera particular, para la actividad de apoyo a la navegación aérea.

Estos retos implican necesidades concretas de adaptación y modernización tecnológica que se describen en el apartado correspondiente del presente plan.

Seguidamente se presentan las estimaciones globales de inversión en proyectos aeronáuticos, para el período 2022-2025. De la misma manera que se ha comentado anteriormente, estas cifras están sujetas a la incertidumbre que existe actualmente en los presupuestos de los siguientes años.

<sup>\*\*</sup> Los ingresos de 2020 disminuyeron mucho debido a la situación creada por el enorme impacto de la pandemia en el sector aeronáutico

<sup>\*\*\*</sup> Sin IVA

Conceptos	Miles €
Renovación instalaciones aeropuerto de Barcelona	2.000
Renovación SIM GCLP	2.900
Renovación SIM GCXO	2.900
Renovación SIM LEMD	3.200
Renovación SIM LEMG	2.700
Renovación SIM otros aeropuertos Canarias	3.000
Suministro e instalación de dos equipos automáticos de sondeo y radiosondas para dos estaciones de la red sinóptica de altura	720
Otras actualizaciones de aeropuertos, contingencias y gastos imprevistos	2.880
Otras inversiones compartidas (ordenadores, observación redes, comunicaciones, sistemas de procesos, etc.)	2.000

Además, hay una inversión importante mediante transferencias de capital para satisfacer el pago de la cuota anual que le corresponde a nuestro país como miembro de EUMETSAT, una parte de la cual se imputa a la aeronáutica. Las contribuciones del año 2022 al 2024 ascienden a casi 85 millones de €, de los cuales se imputan aeronáutica aproximadamente 42,5 M €.

El reparto estimado de estas inversiones por años sería:

Miles de €	2022	2023	2024	2025*
Inversiones aeronáuticas	6.500	7.900	5.450	2.450
Inversiones en satélites	15.700	14.289	12.500	

<sup>\*</sup> Para el 2025 no hay datos de estimaciones de inversiones en satélites y las previsiones de inversiones aeronáuticas son preliminares y se irán completando en los siguientes años

#### Financiación

La prestación de los servicios de apoyo a la navegación aérea por parte de AEMET implica unas necesidades de financiación para cubrir tanto los gastos e inversiones directas asociadas a la actividad aeronáutica, como el resto de gastos e inversiones comunes con el resto de actividades de AEMET, sin cuya participación no podrían desarrollarse los servicios aeronáuticos.

Según se ha descrito en los apartados anteriores, estas necesidades de financiación se estiman para el período 2022-2024, que es para el que tenemos datos completos, en:

Financiación	2022	2023	2024
Gastos aeronáuticos (miles €)	33.586	34.758	35.589
Inversiones aeronáuticas (miles €)	22.200	22.189	17.950
Total necesidades (miles €)	55.787	56.947	53.539

<sup>\*</sup> Los gastos aeronáuticos se calculan a partir de los costes aeronáuticos estimados para el año, descontando los costes calculados como son el importe de las amortizaciones, coste de capital y coste de previsión social de funcionarios

Según el estatus y modelo actual de funcionamiento, AEMET cubre anualmente estas necesidades a través de la asignación presupuestaria que el Gobierno fija en los Presupuestos Generales del Estado y los ingresos que se reciben por la prestación de los servicios. Siguiendo este esquema de funcionamiento, la previsión presupuestaria para los próximos años debe tener en cuenta estas cifras al objeto de garantizar el correcto desempeño de AEMET.

Este modelo de financiación no es incompatible con la posibilidad de trasladar progresivamente los costes realmente incurridos en la prestación de los servicios aeronáuticos hasta alcanzar una cifra de ingresos equivalente a los costes reales, en coherencia con la filosofía subyacente en la reglamentación europea de tasas por servicios aeronáuticos. Así, el Estado podría llegar a recuperar la mayor parte de la financiación aportada.

# 6. Plan de infraestructuras

# 6.1. Infraestructuras de observación meteorológica

La renovación de infraestructuras de observación meteorológica viene determinada, aunque no exclusivamente, por el Plan de automatización de la observación aeronáutica (PAOA) que establece las actuaciones para hacer efectiva una completa automatización de la observación aeronáutica, una de las tareas más urgentes que enfrenta la Agencia, para lo cual será necesario impulsar una renovación tecnológica y una transformación en profundidad de las infraestructuras. Entre los objetivos establecidos en PAOA se incluyen:

- Puesta en operativo METAR AUTO e informes locales en los aeródromos de nivel de servicio 1,2. Se contemplan dentro de este objetivo acciones encaminadas a la puesta en operación del METAR AUTO en los aeródromos con nivel de servicio 1 y 2. El enfoque es progresivo; en primer lugar, puesta en operación de METAR AUTO actual con proceso ordenado, con la participación del usuario y supervisado externa e internamente (etapa 1); en segundo lugar, despliegue de METAR AUTO de NSIM sin necesidad de que NSIM esté desplegado (etapa 2); en tercer lugar, emisión de METAR AUTO de NSIM con el despliegue efectivo de NSIM (etapa 3).
- Implementación y puesta en operación de 5 Centros de Control Metar (CCMETAR).
- Construcción industrial del Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas de Aeródromo.
- Despliegue del Sistema Integrado de Ayudas Meteorológicas (NSIM) en todos los aeródromos. El despliegue requerirá, por una parte, la renovación de infraestructuras meteorológicas aeronáuticas y, por otra, la implantación de recursos TIC que constituyen el marco de ejecución del NSIM. El despliegue será progresivo y parte de las acciones serán financiadas con cargo al PRTR.

A lo largo del ámbito temporal de este plan empresarial, y con el objetivo de implementar el PAOA, atender a las necesidades de los usuarios y al cumplimiento de la normativa, se realizarán las siguientes actuaciones:

- Renovación de software de generación de METAR AUTO en aeródromos de nivel de servicio para homogeneizar versiones y adecuarlo a normativa internacional (etapa 1)
- Desarrollo de software y obtención de equipamiento para obtención de datos procedentes de sistemas integrados para la generación de METAR AUTO de NSIM (etapa 2)
- Actualización de equipamiento en diversos aeropuertos, con objeto de implantar la versión industrial del Sistema integrado de ayudas meteorológicas de aeródromo que posibilite la etapa 3 del METAR AUTO.
- Adaptación de aeropuertos a los requerimientos de Aena. Estas actuaciones se emprenderán de forma regular en coordinación con los planes de actualización del gestor aeroportuario.

En la siguiente tabla se presenta la planificación de los proyectos previstos y su despliegue temporal. No obstante, es necesario tener en cuenta que la misma está sujeta a los plazos del PRTR y a posibles variaciones en los proyectos, así como a las necesidades de Aena. Así mismo, este despliegue es más incierto a partir de 2024, y se desarrollará y concretará en los correspondientes planes anuales.

Actuaciones	2022	2023	2024	2025	2026	
Puesta en operación de METAR AUTO e informes locales en los aeródromos de nivel de servicio 1 y 2						
Renovación de software o hardware para etapa 1	Х					
Implementación de software y hardware para etapa 2	Х					
Despliegue del Sistema integrado de ayudas	meteor	ológicas	en aero	ódromos		
Estudio de actualización de infraestructuras aeronáuticas (contemplado en PRTR)	Х					
Actualización de infraestructuras aeronáuticas		Х	Х	Х	Х	
Otras actuaciones de renovación						
Servicio a torres ATC remotas	Х	Х				
Despliegue de visibilímetros	Х	Х				
Implantación EMAes de contingencia según requerimiento de AENA	Х	Х	Х			
Renovación del sistema de observación de la Base Aérea y aeropuerto de Albacete	Х					
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Tenerife Norte	Х	Х	Х			
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Tenerife Sur	Х	Х	Х			
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Madrid (LEMD)	Х	Х	Х	Х		
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Málaga	Х	Х	Х	Х		
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Gran Canaria	Х	Х	Х	Х		
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Lanzarote	Х	Х	Х	Х		
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Fuerteventura	Х	Х	Х	Х		
Renovación del sistema de observación de los aeropuertos de La Palma, La Gomera y El Hierro	Х	Х	Х	Х		
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Palma de Mallorca		Х	Х	Х	Х	
Renovación del sistema de observación de la Base Aérea y aeropuerto de Zaragoza			Х			
Renovación del sistema de observación de la Base Aérea de Rota			Х	Х		
Renovación del sistema de observación de la Base Aérea de Torrejón de Ardoz			Х			
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Bilbao			Х	Х		
Renovación del sistema de observación de los aeropuertos de Reus y Melilla				Х		
Renovación del sistema de observación de los aeropuertos de Vigo, La Coruña, Santander y San Sebastián				Х	Х	
Renovación del sistema de observación del aeropuerto de Girona					Х	

# 6.2. Gestión de la seguridad

La Agencia, como proveedor certificado de servicio meteorológico para la navegación aérea, actúa con el compromiso de garantizar la prestación de sus productos de forma segura.

El sistema de gestión de la protección de AEMET, sólidamente implementado y en continuo ciclo de evolución y mejora, cumple con los requisitos de la vigente Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, de 31 de julio de 2014, e incorpora los requerimientos establecidos por el Reglamento de Ejecución de la UE 2017/373 de la Comisión, para proveedores de servicio para la navegación aérea, contribuyendo al desarrollo de la seguridad en el espacio aéreo.

La Agencia entiende y aplica el concepto de seguridad operacional en su máxima extensión, implementando las medidas de seguridad TIC que permiten garantizar la confidencialidad de la información, limitando el acceso a quienes estén autorizados en cada caso, asegurar la integridad de la información y facilitar su disponibilidad, mediante continuas mejoras en la configuración de la red y la gestión del cumplimiento de políticas de los dispositivos de red.

El sistema de gestión de la protección (SGP) proporciona soporte a cada unidad meteorológica aeronáutica, para que pueda contribuir al logro de metas y objetivos del Programa Estatal de Seguridad Operacional, renovando y optimizando las instrucciones de desempeño del servicio aeronáutico y los procedimientos en situaciones de contingencias en las EMAe y OMAe, y formulando acciones correctoras que eliminen los peligros detectados. La situación de la pandemia sufrida nos ha obligado a adaptar e incorporar nuevas situaciones en nuestros procedimientos.

Por otro lado, AEMET propone medidas correctoras ante el incumplimiento, en alguna EMAe o alguna OMAe, de los objetivos en los indicadores comprometidos con los usuarios aeronáuticos de disponibilidad y puntualidad en la difusión de los productos meteorológicos, y en los relacionados con el mecanismo equivalente de seguridad operacional (completitud del METAR y ausencia de 3 METAR consecutivos).

Además, en un enfoque preventivo, el comité de coordinación de seguridad propone anualmente las unidades aeronáuticas que deben realizar simulacros y así entrenar su respuesta ante situaciones de contingencias. Mediante la realización de estos simulacros se pretende verificar el funcionamiento de los procedimientos de contingencia específicos en un escenario controlado. Al mismo tiempo, se mejora el entrenamiento y la capacidad de respuesta del personal responsable de la gestión y activación de los procedimientos de contingencia en una situación real, cuando no se encuentran disponibles y operativos los elementos que habitualmente conforman el sistema.

De igual forma, ante cualquier cambio que se vaya a implantar en las unidades aeronáuticas, AEMET debe efectuar un análisis de riesgos previo encaminado a evitar o minimizar los riesgos o amenazas que pudieran afectar a nuestro personal, nuestros procedimientos, equipos o datos, y asegurar las posibles medidas de mitigación del impacto para la continuidad de los sistemas funcionales, siguiendo el procedimiento de gestión de cambios.

Al mismo tiempo, ejerciendo su responsabilidad con la difusión y promoción de la seguridad operativa y operacional en beneficio de la seguridad aérea, desarrolla cursos a tal efecto en los planes de formación anual.

En los últimos años la Agencia ha habilitado un curso que permite dotar al personal que realiza su labor en un aeropuerto de los conocimientos básicos en seguridad aeroportuaria en cumplimiento de los requisitos del Programa Nacional de Seguridad (PNS) para la Aviación Civil. Este curso de seguridad aeroportuaria (AVSEC) ha sido certificado por AESA y permite al personal anteriormente citado la certificación exigida para disponer de acreditaciones aeroportuarias. Y en la actualidad, AEMET se ha embarcado en el proyecto de Formación AVSAF (AViation SAFety), propuesto por AESA y desarrollado en colaboración con los aeropuertos y principales proveedores, para mejorar y estandarizar a nivel nacional la calidad de la formación obligatoria para todo el personal que tenga que transitar por el área de movimiento de los aeropuertos. Proyecta constituirse en una Organización de Formación Aeronáutica (OFA) autorizada por AESA, con instructores AVSAF (AViation SAFety) propios, con capacidad para proporcionar medios aceptables de cumplimiento de los conocimientos teóricos requeridos para acceso a las áreas de movimiento de los aeropuertos españoles.

## 7.1. Anexo I. Listado de acrónimos

ACETA: Asociación de Compañías Españolas de Transporte Aéreo.

AEMET: Agencia Estatal de Meteorología.

AECA: Asociación Española de Compañías Aéreas.

AENA: Sociedad mercantil que gestiona los aeropuertos y helipuertos españoles de interés

general.

AEPAL: Asociación Española de Pilotos de Aeronaves Ligeras.

AESA: Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

AFIS: Servicio de Información de Tránsito Aéreo.

AGE: Administración General del Estado.

AIP: Publicación de Información Aeronáutica.

ALA: Asociación de Líneas Aéreas.

AMA: Autoservicio Meteorológico Aeronáutico.

AMOFSG: Grupo de estudio para la observación y pronóstico de aeródromo (OMM).

ANS: Autoridad Nacional de Supervisión.

ANSMET: Autoridad Nacional de Supervisión Meteorológica.

ACC: Centros de Control de Área.

APROCTA: Asociación Profesional de Controladores de Tránsito Aéreo.

ATC: Sistema de Control del Tráfico Aéreo.

ATM: Gestión del tráfico aéreo.

ATS: Servicio de tránsito aéreo.

AVIMET: Grupo de trabajo sobre aviación de EUMETNET.

AVSAF: Seguridad operacional (AViation SAFety).

AVSEC: Seguridad aeroportuaria (AViation SECurity).

CE: Comisión Europea.

CIAIAC: Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil.

CMAe: Comisión de Meteorología Aeronáutica (OMM).

COPAC: Colegio Oficial de Pilotos de la Aviación Comercial.

CRIA: Ciudad Real International Airport.

DGAC: Dirección General de Aviación Civil.

EASA: Agencia Europea de Seguridad Aérea.

EMA: Estado Mayor de la Armada.

EMAe: Estación Meteorológica Aeronáutica.

ENAIRE: Gestor de navegación aérea de España.

EUMETNET: Red de servicios meteorológicos europeos.

EUROCONTROL: Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea.

FAB: Bloque Aéreo Funcional.

FIR: Región de información de vuelo (Flight Information Region).

FIS: Servicio de información de vuelo.

GPV: Grupo de Predicción y Vigilancia.

IATA: Asociación Internacional del Transporte Aéreo.

IGN: Instituto Geográfico Nacional.

INM: Instituto Nacional de Meteorología.

IPMA: Instituto Portugués de Mar y Atmósfera.

IRC: Indicador Clave de Rendimiento.

**METAR:** Informe de observación meteorológica de rutina para aeródromos (METeorological Aerodrome Report).

MSTA: Servicios meteorológicos para el área terminal.

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

OMI: Organización Meteorológica Internacional.

OMM: Organización Meteorológica Mundial.

OMAe: Oficina Meteorológica de Aeródromo.

OVM: Oficina de Vigilancia Meteorológica.

PLATA: Plataforma Aeroportuaria de Teruel.

PRTR: Plan de recuperación, transformación y resiliencia de la economía española.

SADIS: Servicio seguro de información de datos de aviación (Secure Aviation Data Information Service).

SAR: Servicio Aéreo de Rescate (del Ejército del Aire).

SES: Cielo Único Europeo (Single European Sky).

SESAR: Programa I+D+i para la modernización del ATM, en el marco del Cielo Único Europeo.

SGP: Sistema de Gestión de la Protección.

SMN: Servicio Meteorológico Nacional.

SPECI: Informe de observación meteorológica especial para aeródromos.

TAF: Pronóstico de tiempo meteorológico en aeródromo (Terminal Aerodrome Forecasts).

TMA: Área terminal de maniobras (Terminal manoeuvring área).

TWR: Servicio de Torre de Control.

UE: Unión Europea.

VAAC: Centro de información sobre cenizas volcánicas.

WAFC: Centro mundial de pronóstico de área.

# 7.2. Anexo II. Indicadores operativos

La evolución de los indicadores operativos durante el período 2017-2021 ha sido la siguiente:

	Indicadores operativos	2017	2018	2019	2020	Objetivo 2021
Satisfacer demandas	Satisfacción de los usuarios aeronáuticos	83%	<b>– (1)</b>	50%	81%	65%
Nuevas tecnologías	Amortización del parque de instalaciones complejas (inversión/amortización)	0,58	0,56	1,26	1,00	0,80
Calidad del servicio y uso de productos	Disponibilidad y puntualidad de METAR	99,7% 99,2%	99,7% 99,3%	99,7% 99,2%	99,6% 99,3%	99% 98%
	Completitud viento y presión (METAR manual)			_	99,998%	99,9%
	Ausencia de 3 METAR consecutivos			_	0,48%	≤ 1,0%
	Disponibilidad y puntualidad de TAF	99,7% 98,7%	99,6% 98,8%	99,5% 98,9%	99,8% 99,0%	99% 98%
	Disponibilidad y puntualidad de mapas significativos (SIGWX)	99,97% 99,5%	99,97% 99,7%	100% 99,8%	99,97% 99,8%	99% 98%
	Disponibilidad de datos radar	N/D	96,5%	97,5%	94,4%	90%
	Exactitud de los mapas de temperatura (error cuadrático medio)	0,9°C	0,82 °C	0,89 °C	0,83 °C	≤1,1 °C
	Exactitud de los mapas de viento (error cuadrático medio)	2,5 m/s	2,51 m/s	2,41 m/s	2,36 m/s	≤3,2 m/s
	Verificación del TAF	94,9%	94,4%	94,6%	94,4%	94%
	Cumplimiento de los requisitos meteorológicos de las mediciones en aeródromos (T, P, RH, MOR)	91%	92%	95%	96%	91%
	Cobertura de puestos clave de aeronáutica	83%	91,3%	85%	96,8%	97%
Niveles de servicio	Costes en la prestación de servicios para la navegación aérea	33,02 M€ (ruta) 13,28 M€ (terminal)	33,40 M€ (ruta) 13,41 M€ (terminal)	33,54 M€ (ruta) 13,34 M€ (terminal)	33,74 M€ (ruta) 13,40 M€ (terminal)	34,96M€ (ruta) 13,91M€ (terminal)
	Eficiencia en costes aeronáuticos	0,38	0,39	0,40	0,39	0,37

<sup>(1)</sup> En 2018 se realizó una encuesta en el foro de usuarios aeronáuticos pero el número de respuestas recibidas fue muy bajo, no considerándose representativo el resultado.

# 7.3. Anexo III. Grupos de interés

GRUPOS	SUBGRUPOS	MECANISMO RELACIÓN	EXPECTATIVAS	
EMPLEADOS DE AEMET	Personal directivo, personal operativo, personal de apoyo	Grupo de trabajo en AEMET (Mesa delegada) Intranet Microsoft 365 Correspondencia	Retribución, desarrollo profesional, conciliación, reconocimiento	
ORGANISMOS INTERNACIONALES	OACI, OMM, Unión Europea, Eurocontrol, EASA, EUMETNET	Comités Correspondencia entre puntos focales	Seguridad, calidad, capacidad, transparencia	
ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	Gobierno de España, Secretaría de Estado de Medio Ambiente, autoridades supervisoras (ANSMET, AESA), DGAC, EMA, CIAIAC, IGN y Ministerio de Defensa	Comisiones mixtas seguimiento de convenios Reuniones de seguimiento Grupos de trabajo (GTSICU y sobre temas puntuales) Foro/jornadas de usuarios Informes meteorológicos Correspondencia entre puntos focales	Seguridad, calidad, interoperabilidad, transparencia, tasas	
GESTORES AEROPORTUARIOS	AENA, AEROPORTS DE CATALUÑA, PLATA, CRIA y AEROCAS			
PROVEEDORES DE SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO	ENAIRE, FERRONATS, SAERCO y Control militar	Comisiones mixtas seguimiento de convenios Grupos de trabajo Foro/jornadas de usuarios Encuestas	Calidad, interoperabilidad, puntualidad, oportunidad, adaptabilidad	
OPERADORES AÉREOS (líneas aéreas)	Iberia, Air Europa, Binter, Air Nostrum, Vueling, Ryanair, EasyJet,	Correspondencia entre puntos focales		
AVIACIÓN GENERAL/ TRABAJOS AÉREOS (CIVIL)	Operación de aeronaves civiles (servicios especializados de observación) Extinción de incendios RPAS	Foro/jornadas de usuarios Reuniones Encuestas Correspondencia entre puntos focales	Calidad, interoperabilidad, puntualidad, oportunidad, adaptabilidad	
BÚSQUEDA Y SALVAMENTO	SAR/EJÉRCITO DEL AIRE Búsqueda y salvamento marítimo	Comisiones mixtas seguimiento de convenios Foro/jornadas de usuarios Reuniones Encuestas Correspondencia entre puntos focales	Calidad, interoperabilidad, puntualidad, oportunidad, adaptabilidad	
ASOCIACIONES PROFESIONALES DE USUARIOS	Asociaciones de transporte y compañías aéreas (IATA, AECA, ACETA, ALA) Asociaciones de controladores (APROCTA) Asociaciones de pilotos (COPAC, AEPAL)	Comisiones mixtas seguimiento de convenios Grupos de trabajo Foro/jornadas de usuarios Correspondencia entre puntos focales	Apoyo, colaboración, calidad, oportunidad	
PRINCIPALES PROVEEDORES DE AEMET	DTN, INEMET, DTIC, ATOS, GMV, ECMWF, EUMETSAT, ADASA, MÉTÉORAGE	Reuniones de seguimiento de los contratos	Pagos, facilidad operativa, normativa asumible, información, control de expedientes	
OTROS PROVEEDORES DE SERVICIOS MET A LA NAVEGACIÓN AÉREA	IPMA Météo France Met Office Maroc Météo Météo Algérie	Grupos de trabajo del FAB del SW Grupos de trabajo de Organizaciones Internacionales Correspondencia entre puntos focales	Colaboración, apoyo, calidad, interoperabilidad	

# 7.4. Anexo IV. Organismos internacionales de referencia

El servicio meteorológico de apoyo a la navegación aérea está regulado internacionalmente de manera detallada, sin duda más que cualquier otro tipo de servicio meteorológico. Se basa en estándares y procedimientos comunes muy elaborados y exigentes, que se acuerdan de forma conjunta por los organismos internacionales de aviación y de meteorología.

# Organismos internacionales reguladores: OACI, OMM y CE

Las normas internacionales para el servicio meteorológico a la aviación se emiten por dos organismos internacionales que trabajan en estrecha coordinación:

- la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), fundada en 1944 y
- la Organización Meteorológica Mundial (OMM), fundada en 1951, y dentro de ella su Comisión de Meteorología Aeronáutica (CMAe).

Dado que la OACI y la OMM tienen intereses comunes en el ámbito de la meteorología, en el año 1951 llegaron a un acuerdo de trabajo (documento OACI 7475/2 Modus Vivendi OMM-OACI) para garantizar la uniformidad de los procedimientos y delimitar las áreas de responsabilidad de cada uno. Así:

- La OACI es la encargada de definir las necesidades de la aviación en el campo de la Meteorología y las relaciones con los demás servicios y operadores aeronáuticos.
- La OMM es responsable de todas las cuestiones relacionadas con la meteorología.

En concreto los Estados miembros de la OACI, prácticamente todos los del mundo, vienen obligados a seguir lo estipulado en el Convenio y los Anexos que lo desarrollan. En ellos se señala:

- «Cada Estado firmante se obliga, en la medida en que sea posible, a proporcionar en su territorio... servicios meteorológicos... para facilitar la navegación aérea internacional» (Art. 28, a del Convenio).
- «La información meteorológica y operativa concerniente a la navegación y los aeródromos incluidos en el servicio de información al vuelo debe ser provista, siempre que sea posible, de forma operacionalmente integrada» (Art. 4.3.1.1 del Anexo 11 al Convenio).
- «Cada Estado firmante determinará el servicio meteorológico que proporcionará para satisfacer las necesidades de la navegación aérea internacional... Cada Estado firmante designará la autoridad, definida como autoridad meteorológica aeronáutica, que proporcionará u organizará la provisión del servicio meteorológico a la navegación aérea en su nombre» (Art. 2.1, apartados 3 y 4 del Anexo 3).
- «Un Estado firmante, que haya aceptado la responsabilidad de proporcionar servicios al tráfico aéreo en el ámbito de una región de información al vuelo o en un área de control, deberá establecer una o más oficinas meteorológicas de vigilancia u organizar que otro Estado firmante lo haga» (Art. 3.5 apartado 1 del Anexo 3).
- «Cada Estado firmante establecerá en aeropuertos y otros puntos significativos para la navegación aérea en su territorio, tantas estaciones meteorológicas aeronáuticas como estime sean necesarias, pudiendo éstas ser independientes o estar combinadas con una estación sinóptica» (Art. 4.1 apartado 1 del Anexo 3).

Más allá de la OACI y la OMM, en Europa se puso en marcha en 1999 la iniciativa del Cielo Único Europeo (Single European Sky, SES), con el fin de mejorar el funcionamiento de la gestión del tránsito aéreo (Air Trafic Managemet-ATM) y los servicios de navegación aérea mediante una mejor integración del espacio aéreo europeo. Las ventajas que se esperan obtener con el SES son inmensas: en comparación con 2004, el SES (cuando sea realidad hacia 2030) puede triplicar la capacidad del espacio aéreo, reducir a la mitad el coste de ATM, multiplicar por diez la seguridad y disminuir en un 10% el impacto de la aviación en el medio ambiente. Para conseguirlo, se ha desarrollado una regulación específica de ámbito regional, cuyos reglamentos básicos han sido aprobados por el Parlamente Europeo, a través del proyecto para gestión del SES, y asociada a él, la Iniciativa Conjunta para investigación de la gestión del tráfico aéreo en el Cielo Único Europeo (SESAR Joint Undertaking).

# Otros organismos internacionales

La aviación internacional tiene una estructura compleja, sometida a otros convenios y organismos que influyen en su coordinación y regulación general, y que en ciertos aspectos afectan a las normas internacionales para prestación de los servicios meteorológicos a la aviación o matizan su aplicación. Entre ellos destacan:

## En Europa:

- La Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (Eurocontrol).
- La Agencia Europea de la Seguridad Aérea, EASA, creada por la UE en 2003.
- La Agrupación de Interés Económico de los Servicios Meteorológicos europeos, EUMETNET. Las cuestiones sobre los servicios meteorológicos para la aviación se estudian principalmente por su Grupo de Trabajo AVIMET.

#### En África:

• El Organismo para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar (ASECNA).

## Globalmente:

- La Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA).
- El Consejo Internacional de Asociaciones de Propietarios y Pilotos de Aeronaves (IAOPA).
- El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (recomendaciones medioambientales).

# 7.5. Anexo V. Marco regulatorio

Como se ha mencionado, la prestación de servicios meteorológicos a la navegación aérea se ejerce siguiendo unas estrictas normas de carácter técnico-meteorológico impuestas fundamentalmente por la OMM y la OACI, con el fin de garantizar estándares a nivel internacional. A su vez, estos servicios quedan sujetos a las regulaciones propias del ordenamiento jurídico en el que se enmarca el sector aéreo, tanto a nivel europeo como nacional. Así, leyes o reglamentos nacionales que afectan a nuestro sistema aeroportuario, son también de obligado cumplimiento para AEMET, al mismo tiempo que esta debe seguir la normativa europea vigente en cada momento.

Para enlazar las regulaciones con su correspondiente órgano emisor, y éste con su ámbito de aplicación, se ha optado por distinguir, dentro del propio marco regulatorio, entre marco técnico-meteorológico, donde quedan enmarcadas la OACI y la OMM, y marco jurídico.

En esta última parte se mencionan, en el ámbito europeo, los principales reglamentos aprobados por la Comisión Europea (CE) que desarrollan el Cielo Único Europeo, entre otros, y en el ámbito nacional, la normativa que enmarca el modelo de gestión aeroportuaria.

## MARCO TÉCNICO-METEOROLÓGICO

## Normativa OACI

El documento 7300 de la OACI contiene el texto del Convenio sobre la Aviación Civil Internacional firmado el 7 de diciembre de 1944 en Chicago. Hay 19 Anexos al Convenio que contienen normas, métodos recomendados y textos de orientación de aplicación internacional en diferentes materias.

El Anexo 3 contiene normas y métodos recomendados de aplicación internacional (SARPS, Standards and Recommended Practices) a los servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional. En él se establecen las responsabilidades concretas de los Estados en lo que se refiere al suministro de servicios meteorológicos a los explotadores, miembros de las tripulaciones de vuelo, servicios de tránsito aéreo, servicios de búsqueda y salvamento, administraciones de aeropuerto y demás usuarios aeronáuticos, con el fin de contribuir a la seguridad, eficiencia y regularidad de la navegación aérea. También existen los procedimientos regionales (SUPPS), que son aprobados por el Consejo de la OACI para su aplicación en las respectivas regiones.

El Anexo 11 especifica cuáles son las normas y métodos recomendados de carácter mundial aplicables a los servicios de tránsito aéreo, integrados por el control del tránsito aéreo y los servicios de información de vuelo y de alerta. El objetivo primordial de estos servicios es impedir que se produzcan colisiones entre las aeronaves, sea en el rodaje en el área de maniobras, en el despegue, el aterrizaje, en ruta o en el circuito de espera en el aeródromo de destino. Este Anexo contiene, además, el importante requisito para los Estados de ejecutar programas sistemáticos y apropiados de gestión de la seguridad operacional de los servicios de tránsito aéreo (ATS) para garantizar el mantenimiento de la seguridad en la entrega de ATS en el espacio aéreo y los aeródromos.

El Anexo 14 es peculiar por la gran variedad de temas que aborda, desde la planificación de aeropuertos y helipuertos hasta detalles como el tiempo que deben tardar en entrar en servicio las fuentes secundarias de energía eléctrica; desde aspectos de ingeniería civil hasta la iluminación; desde la provisión de los más modernos equipos de salvamento y

extinción de incendios hasta los requisitos más sencillos para reducir el peligro que representan las aves en los aeropuertos.

Los Planes de Navegación Aérea (ANP/FASID) detallan las necesidades de instalaciones y servicios (incluidos los meteorológicos) en las diversas regiones de la OACI. Cada ANP comprende una sección que trata de meteorología, tanto en la parte que contiene el ANP regional básico como en la parte que contiene el FASID. En la primera parte se recogen principios básicos, requisitos operacionales y criterios de planificación relativos al servicio meteorológico que han de suministrarse a la aviación en la región correspondiente. Estos principios, requisitos y criterios surgen de las disposiciones del Anexo 3 y, en particular, de las que requieren acuerdo regional. En el FASID figura la lista de las instalaciones y servicios meteorológicos que han de proporcionar los Estados para cumplir con los requisitos del ANP básico.

Manuales. La OACI tiene una serie de Manuales que dan orientación pormenorizada o información sobre aspectos específicos relacionados con los servicios meteorológicos que se prestan a la navegación aérea internacional.

**Guías regionales**. La mayoría de las oficinas regionales de la OACI preparan guías regionales sobre diversos temas, por ejemplo, la Guía del SIGMET y los planes de contingencia ante cenizas volcánicas.

La aplicación de la mencionada normativa de la OACI obliga a los proveedores de servicios meteorológicos a cumplir los requisitos técnico-operativos obligatorios contenidos en los citados Anexos, establecer una coordinación fluida con la OACI para intercambio de información sobre el estado operativo de los servicios meteorológicos y para avisos de incumplimiento en su caso, y establecer una coordinación fluida con los gestores de infraestructuras aeroportuarias y de navegación aérea para decidir la ubicación más adecuada de las oficinas e infraestructuras, con el objeto de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

## Normativa OMM

Además de publicar documentos de carácter meteorológico general, la OMM publica también documentos que tratan de Meteorología aeronáutica:

Reglamento técnico de la OMM (Vol. II, OMM-49): es equivalente al Anexo 3 de la OACI, aunque amplía ciertos aspectos sobre la climatología aeronáutica, así como sobre el formato y preparación de la documentación de vuelo.

Manuales: dentro de los manuales de la OMM están el manual de claves (OMM-306), que contiene detalles sobre todas las claves meteorológicas incluyendo las relacionadas con la aviación, y el manual sobre el Sistema Mundial de Telecomunicación (OMM-386), que contiene los métodos y procedimientos que han de utilizarse en la recopilación, intercambio y distribución de la información.

Requisitos de formación y cualificación para el personal de meteorología aeronáutica: la OMM se encarga de establecer unas directrices para la enseñanza y formación del personal que se dedica a la meteorología aeronáutica. De esta forma, el suplemento núm. 1 del documento OMM-258 establece los requisitos de formación y cualificación para personal de meteorología aeronáutica.

Por otro lado, el decimosexto congreso meteorológico mundial, celebrado en mayo de 2011, aprobó la incorporación, en el Reglamento Técnico (OMM-nº 49), Volumen I, de las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica y los resultados

del aprendizaje previstos en el Paquete de Instrucción básica para meteorólogos (PIB-M) y en el Paquete de Instrucción básica para técnicos de meteorología (PIB-TM). Las Normas sobre competencias fueron elaboradas y posteriormente respaldadas por la CMAe y se han elaborado en respuesta al requisito establecido en el párrafo 2.1.5 del Anexo 3, que establece lo siguiente: «Cada Estado contratante se asegurará de que la autoridad meteorológica designada cumple con los requisitos de la OMM en cuanto a cualificaciones e instrucción del personal meteorológico que suministra servicios para la navegación aérea internacional».

Todo ello supone que todos los suministradores de servicios meteorológicos aeronáuticos para la navegación aérea internacional deben demostrar:

- Que su personal de meteorología aeronáutica cumple las normas sobre competencias.
- Que sus pronosticadores meteorológicos aeronáuticos satisfacen los requisitos de cualificación del PIB-M.

# MARCO JURÍDICO

# Ámbito europeo

La iniciativa del Cielo Único Europeo tiene por objeto reducir la fragmentación del espacio aéreo europeo (entre Estados miembros, entre uso civil y militar y entre tecnologías), incrementando de este modo su capacidad y la eficiencia de la gestión del tránsito aéreo y de los servicios de navegación aérea. Por su propia naturaleza, la iniciativa es paneuropea y está abierta a los países vecinos. SES debe traducirse en la práctica en la reducción de los tiempos de vuelo (gracias a rutas más cortas y a la reducción de los retrasos) y, por tanto, a una disminución del coste de los vuelos y de las emisiones de las aeronaves.

El primer conjunto de reglamentos por el que se estableció el Cielo Único Europeo, conocido como SES I, fue aprobado en 2004 y está integrado por cuatro normas (Reglamentos (CE) nº 549, 550, 551 y 552 de 2004) que cubren los aspectos esenciales para implantar un sistema fluido de gestión de tránsito aéreo.

El marco se modificó en 2009, cuando nació SES II (Reglamento (CE) nº 1070/2009), para introducir mecanismos basados en el rendimiento del sistema europeo de aviación. Se ha completado con la ampliación de las normas de la CE sobre seguridad aérea (y las correspondientes competencias de la Agencia Europea de Seguridad Aérea) a la gestión del tráfico del tráfico aéreo, a los proveedores de servicio SNA y a la seguridad de las operaciones aeroportuarias.

Este exhaustivo marco regulador ha impulsado la reestructuración del espacio aéreo europeo y la prestación de servicios al imponer, en especial, la separación de las funciones reguladoras y la prestación de servicios, una flexibilidad mucho mayor en el uso civil y militar del espacio aéreo, la interoperabilidad de los equipos, la clasificación armonizada del espacio aéreo superior, un sistema común de tarificación de los servicios de navegación aérea, y requisitos comunes para las licencias de los controladores del tránsito aéreo. Además, se han establecido los «componentes clave» que forman la estructura del SES:

Un sistema de evaluación del rendimiento, basado en unos indicadores y unos objetivos de rendimiento obligatorios en ámbitos clave: seguridad, medio ambiente, capacidad y rentabilidad, con objeto de mejorar la eficiencia general del sistema.
 La Comisión adopta los objetivos de rendimiento y el organismo de evaluación del rendimiento (en la actualidad, Eurocontrol) ayuda a la preparación de estos objetivos

y supervisa la aplicación del sistema de evaluación del rendimiento. La fuerte reducción del tráfico aéreo como consecuencia de la pandemia de COVID-19 motivó que en 2020 se tomaran una serie de medidas extraordinarias en relación con la tarificación y la evaluación del rendimiento en el cielo único europeo para el tercer período de referencia 2020-2024.

- El gestor de red (en la actualidad, Eurocontrol) se ocupa de las funciones de red, que deben tratarse de forma centralizada, como ocurre con el diseño de la red de rutas europea, la gestión de afluencia del tránsito aéreo y la coordinación de las frecuencias de radio usadas por el tránsito aéreo general. Requiere cada vez un número mayor de productos y servicios meteorológicos, lo cual supondrá un reto para la colaboración transfronteriza entre proveedores de servicios.
- Los bloques funcionales de espacio aéreo (FAB) tienen por objeto corregir la fragmentación del espacio aéreo europeo al reestructurarlo en función de la afluencia del tránsito y no de las fronteras nacionales. Con ello se quiere permitir una mayor cooperación (por ejemplo, una mejor gestión del espacio aéreo y la optimización de la red de rutas y economías de escala gracias a la integración de servicios) o, incluso, la fusión transfronteriza de prestadores de servicios, lo que supondrá una reducción de los costes de los servicios. Sin embargo, la realidad actualmente es que los FAB siguen estando definidos, en gran medida, por las fronteras nacionales y no reflejan necesariamente los flujos del tránsito.
- La empresa común SESAR (SESAR Joint Undertaking), creada en 2007, gestiona la dimensión tecnológica e industrial del SES, es decir, el desarrollo y el despliegue del nuevo sistema europeo de gestión de tráfico aéreo (ATM). Su objetivo es transformar la ATM europea de aquí a 2030 en un sistema más modular, automatizado, interoperable y centrado en el vuelo y el flujo, que aproveche los avances de las tecnologías digitales y de virtualización En este nuevo ecosistema ATM, se integrarán de forma segura todas las categorías de vehículos aéreos, desde los drones, la aviación general, la aviación comercial y la militares. Asimismo, los aeropuertos estarán totalmente integrados en el nivel de red de la ATM, lo que facilitará y optimizará las operaciones de los usuarios del espacio aéreo.

El Plan Maestro ATM establece la hoja de ruta para las fases de desarrollo y despliegue del programa SESAR. Para apoyar la ejecución de dicha plan, en 2021 se ha creado el Proyecto Común Uno (CP1, reglamento de ejecución (UE) 2021/116). Su objetivo es dirigir la modernización de la gestión del tráfico aéreo en Europa. El gestor del despliegue de SESAR desglosará ahora la CP1 en un nuevo Programa de Despliegue de SESAR 2021, convirtiendo el reglamento en un manual concreto para guiar a las partes interesadas operativas sobre lo que hay que hacer, cómo, dónde y cuándo, con el objetivo de acelerar la digitalización de la ATM europea hacia una aviación más ecológica.

A pesar de los avances conseguidos en los últimos años, aún queda mucho camino por recorrer para logar un espacio aéreo europeo plenamente integrado. Ello se debe, sin duda, a la envergadura de la iniciativa, que en el mejor de los casos no finalizará antes de 2030, y a las dificultades y resistencias a las que se enfrenta. En junio de 2013, la Comisión propuso el desarrollo de un nuevo conjunto de normas para dar solución a los problemas de eficiencia y rendimiento, para mejorar la deficiente arquitectura institucional actual y para incluir en las regulaciones las importantes lecciones aprendidas. Estas propuestas, conocidas como SES2+, se vieron paralizadas debido a la falta de consenso en algunos puntos, siendo nuevamente objeto de debate en la actualidad.

El conjunto de Reglamentos del Cielo Único Europeo vigentes es el siguiente:

- ➢ Reglamento (UE) nº 73/2010 de la Comisión de 26 de enero de 2010 por el que se establecen requisitos relativos a la calidad de los datos aeronáuticos y la información aeronáutica para el Cielo Único Europeo. (Reglamento de ejecución (UE) 2020/469 la deroga con efecto el 27 de enero de 2022).

- ➢ Reglamento (UE) 139/2014 de la comisión de 12 de febrero de 2014 por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) no 216/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo.

- Easy Access Rules for Air Traffic Management/Air Navigation Services (EASA, Regulation (EU) 2017/373).
- ▶ Reglamento (CE) nº 2018/1139 del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio relativo a las normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea, y se modifica los reglamentos (CE) nº 2111/2005, (CE) nº 1008/2008, (UE) nº 996/2010 y (UE) nº 376/2014 y Directivas 2014/30/UE y 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, y se derogan los Reglamentos (CE) nº 552/2004 y (CE) nº 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento del Consejo (CEE) nº 3922/91.

- (UE) 2017/373 en lo que respecta a los requisitos para la gestión del tráfico aéreo/servicios de navegación aérea, diseño de estructuras del espacio aéreo y calidad de los datos, seguridad en la pista y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 73/2010.

## Ámbito nacional

El conjunto de leyes y disposiciones normativas de ámbito nacional que afectan a la provisión del servicio meteorológico a la navegación aérea son las siguientes:

- ➢ Orden PRE/2733/2006 de 28 de agosto, por la que se introducen modificaciones en el Reglamento de Circulación Aérea, aprobado por el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, relativas a la gestión de afluencia de tránsito aéreo y las telecomunicaciones.
- ▷ Orden PRE 3531/2007 de 29 de noviembre, por la que se introducen modificaciones en el Reglamento de la Circulación Aérea aprobado por el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, relativas a las reglas de vuelo visual nocturno y a las comunicaciones.

- Orden FOM/3352/2010 de 22 de diciembre, por la que se determinan los aeropuertos gestionados por la entidad pública empresarial Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea para la selección de nuevos proveedores civiles de servicios de control de tránsito aéreo de aeródromo.
- ▶ Real Decreto 1189/2011 de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimiento, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos, y se modifica el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado, el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas y el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

- Corrección de errores del Real Decreto 552/2014 de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y se modifica el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea.

- ➢ Resolución de Secretaría de Estado de Medio Ambiente, de 31 de julio de 2014, por la que se establecen los requisitos para el establecimiento de un mecanismo equivalente al Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional por parte de los proveedores de servicios meteorológicos para la navegación aérea.
- Documento Unificado del Programa Estatal para la Seguridad Operacional para la Aviación Civil, en el que se describen los Reglamentos y actividades que actualmente están implementados y que forman parte del Programa.

- ▶ Real Decreto 1180/2018, de 21 de septiembre, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y se modifican el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea; el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y el Reglamento de certificación y verificación de aeropuertos y otros aeródromos de uso público; el Real Decreto 931/2010, de 23 de julio, por el que se regula el procedimiento de certificación de proveedores civiles de servicios de navegación aérea y su control normativo; y el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa, aprobado por Real Decreto 601/2016, de 2 de diciembre.



Agencia Estatal de Meteorología