

MENSAJES DE AVISO DE METEOROLOGÍA ESPACIAL SPACE WEATHER ADVISORY MESSAGES

1. OBJETIVO

Informar de la distribución de un nuevo tipo de mensajes de aviso para la navegación aérea acerca de fenómenos de meteorología espacial de origen solar que pueden provocar una perturbación en los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia, y/o elevar los niveles de exposición a radiación solar a determinadas altitudes de vuelo.

Estos avisos los proporcionan los centros de meteorología espacial. Están disponibles para su consulta:

- junto con el resto de mensajes MET en la aplicación ICARO de ENAIRe: <https://notampib.enaire.es/>
- en el servicio AMA de AEMET: <https://ama.aemet.es/>

NOTA: Los usuarios deben consultar con su proveedor de información MET sobre la disponibilidad en otras herramientas y/o sistemas.

2. PROVISIÓN DE LA INFORMACIÓN DE METEOROLOGÍA ESPACIAL

La OACI ha puesto en operación un servicio global 24 horas al día, 7 días a la semana, proporcionado por tres centros globales de meteorología espacial (SWXC), que operan de forma rotatoria, a razón de dos semanas cada uno. Más adelante dos centros regionales de meteorología espacial complementarán la provisión del servicio.

Los proveedores de los centros globales de meteorología espacial son el consorcio ACFJ (formado por Australia, Canadá, Francia y Japón), el consorcio PECASUS (formado por Austria, Bélgica, Chipre, Finlandia, Alemania, Italia, Holanda, Polonia y Reino Unido) y Estados Unidos.

3. FENÓMENOS DE METEOROLOGÍA ESPACIAL

La meteorología espacial se refiere a fenómenos de origen solar que pueden afectar el entorno terrestre. Las previsiones de meteorología espacial para la navegación aérea se refieren a los siguientes tipos de perturbaciones o anomalías:

- Tormentas geomagnéticas.

Son perturbaciones fuertes en el campo magnético terrestre, provocadas por un flujo intenso de energía procedente de una eyección de masa coronal (se desprende del Sol en sus periodos de máxima actividad), o por corrientes de viento solar de alta velocidad.

Las tormentas geomagnéticas más fuertes son las producidas por las eyecciones de masa coronal.

Los efectos mayores se producen en latitudes altas, especialmente en regiones polares.

- Tormentas ionosféricas.

Se producen al añadirse energía al plasma levemente ionizado que se encuentra en la ionosfera, región situada en las capas más altas de la atmósfera.

Debido a que la ionosfera y magnetosfera están entrelazadas físicamente, en la mayoría de los casos estas tormentas coinciden con las geomagnéticas.

1. OBJETIVE

To inform of the distribution of a new type of advisory message for air navigation on space weather phenomena of solar origin which could perturb communication, navigation and surveillance systems and/or raise the levels of exposure to solar radiation at certain flight altitudes.

These advisories are provided by space weather centres. They are available for consultation:

- Together with all other MET messages in the ENAIRe application ICARO: <https://notampib.enaire.es/>
- On the AEMET AMA service: <https://ama.aemet.es/>

NOTE: Users should consult their MET information provider about availability in other tools and/or systems.

2. PROVISION OF SPACE WEATHER INFORMATION

The ICAO has set up a global service which is in operation 24 hours per day, 7 days per week, provided by three world space weather centres (SWXC) which work in rotation for two weeks at a time. In the future, two regional space weather centres will supplement the provision of the service.

The providers of the global space weather centres are: The ACFJ Consortium (made up of Australia, Canada, France and Japan), the PECASUS Consortium (consisting of Austria, Belgium, Cyprus, Finland, Germany, Italy, Holland, Poland the United Kingdom) and the United States.

3. SPACE WEATHER PHENOMENA

Space weather refers to phenomena of solar origin that can affect the terrestrial environment. Space weather forecasts for air navigation refer to the following types of disturbances or anomalies:

- Geomagnetic storms.

There are strong perturbations in the Earth's magnetic field caused by an intense flow of energy from a coronal mass ejection (these are shed by the Sun during its periods of maximum activity), or high-speed solar wind stream.

The most severe geomagnetic storms are those produced by coronal mass ejections.

The greatest effects are felt at high latitudes, especially in the polar regions.

- Ionospheric storms.

These are produced when energy is added to the weakly ionised plasma found in the ionosphere, a region in the highest layers of the atmosphere.

Because the ionosphere and magnetosphere are close coupled, in most cases these storms coincide with geomagnetic ones.

La densidad y distribución de los electrones libres en la ionosfera varía entre otros con la estación del año y la hora del día, así como con la latitud geomagnética, siendo mayores sus efectos en regiones ecuatoriales y de latitudes altas. Las regiones de latitud media no suelen verse afectadas.

- Erupciones solares.

Se trata de eventos que se producen por liberación rápida de la energía almacenada en los campos magnéticos del Sol.

Se deben a emisiones solares esporádicas de rayos X y/o luz ultravioleta extrema.

- Tormentas de radiación solar.

Se producen cuando las partículas cargadas, fundamentalmente los protones, se energizan y aceleran. El campo magnético interplanetario guía estas partículas que pueden llegar a envolver a la Tierra incrementando la radiación.

Las tormentas de radiación solar afectan en mayor medida a las altitudes y latitudes más altas.

El impacto de todos estos fenómenos aumenta en general con la actividad solar, que varía siguiendo ciclos de once años de periodicidad media. El próximo pico solar está previsto en 2025.

4. IMPACTO EN LA NAVEGACIÓN AÉREA

Los fenómenos de meteorología espacial tienen efecto en:

- Las comunicaciones de alta frecuencia (HF), cuyas señales se reflejan en la ionosfera.
- Los sistemas de navegación y vigilancia basados en GNSS y los de comunicaciones por satélite, cuyas señales atraviesan a la ionosfera.
- El incremento de la radiación solar a bordo (para niveles de vuelo dentro del área de responsabilidad de las unidades ATS), por interacción de las partículas solares con las atmosféricas.

El impacto que producen los fenómenos de meteorología espacial, en línea con lo advertido por los avisos de meteorología espacial, implica:

- Pérdida de comunicaciones HF.

Las tormentas ionosféricas pueden afectar la propagación HF (3 - 30 MHz), degradando o incluso dejando indisponibles las frecuencias más altas de uso normal (frecuencia máxima utilizable).

Las erupciones solares pueden provocar desvanecimientos radio diurnos que degraden o dejen indisponibles las comunicaciones HF (tanto por voz como por enlace de datos), afectando más a las frecuencias más bajas.

Las tormentas de radiación solar pueden resultar en una degradación de las comunicaciones HF.

- Indisponibilidad de los sistemas de navegación y vigilancia basados en GNSS.

La ionosfera afecta a la señal GNSS retrasando la propagación de la señal (retraso de grupo de la señal) y provocando, en algunas regiones (en particular aquellas de baja latitud), fuertes gradientes espaciales en la distribución ionosférica. Estas fluctuaciones rápidas en la amplitud y fase de la señal recibida se conocen como centelleo ionosférico.

La variabilidad de electrones libres en el trayecto de la señal GNSS resulta en errores mayores en las medidas de pseudorange de los satélites y, en consecuencia, errores en el posicionamiento de la aeronave (divergencias entre la posición calculada y la señal).

El centelleo ionosférico puede impedir el seguimiento de los satélites en línea de vista (pérdida de enganche GNSS) produciendo indisponibilidad del servicio GNSS.

En navegación, esto puede producir una afección en las operaciones 3D con guiado vertical GNSS (actualmente RNP APCH a mínimos LPV y GBAS CAT I) al inducirse errores de posición vertical que superen los límites de estas aproximaciones. Para aproximaciones instrumentales (GNSS) 2D, y operaciones de ruta o área terminal se considera improbable que la meteorología espacial induzca errores de

The density and distribution of the free electrons in the ionosphere vary with factors like the season of the year and time of day, as well as the geomagnetic latitude, with the effects being most marked in equatorial regions and at high latitudes. Mid-latitude regions are not usually affected.

- Solar flares.

These are events produced by the rapid release of energy stored in the Sun's magnetic fields.

They are due to sporadic solar emissions of X-rays and/or extreme ultraviolet light.

- Solar radiation storms.

These take place when charged particles, basically protons, are energised and accelerate. The interplanetary magnetic field guides these particles, which can envelop the Earth and increase radiation levels.

Solar radiation storms mostly affect higher altitudes and latitudes.

In general, the impact of all these phenomena increases with solar activity, which varies over cycles of about eleven years on average. The next solar peak is expected in 2025.

4. IMPACT ON AIR NAVIGATION

Space weather phenomena have effects on:

- High frequency (HF) communications, whose signals bounce off the ionosphere.
- Navigation and surveillance systems based on GNSS and satellite communications, whose signals traverse the ionosphere.
- Increased solar radiation on board (for flight levels within the area of responsibility of ATS units), due to interactions between the solar particles and the atmosphere.

The impact of space weather phenomena, as set out in space weather advisories, causes:

- Loss of HF communications.

Ionospheric storms can affect the propagation of HF (3-30 MHz), degrading or even rendering unavailable the highest frequencies normally used (maximum usable frequency).

Solar flares can cause daytime radio blackouts which degrade or render unavailable HF communications (both for voice and data link), affecting the lower frequencies more strongly.

Solar radiation storms can lead to degradation of HF communications.

- Unavailability of GNSS-based navigation and surveillance systems.

The ionosphere affects the GNSS signal by delaying its propagation (signal group delay), and in certain regions (in particular, those at low latitudes) solar disturbances can produce pronounced spatial gradients in ionospheric distribution. These rapid fluctuations in the signal amplitude and phase of the signal received are known as ionospheric scintillation.

The variability in the free electrons along the GNSS signal path leads to larger errors in satellite pseudorange measurements and, as a consequence, aircraft positioning errors (divergence between the calculated position and the signal).

Ionospheric scintillation can hamper satellite tracking within the line of sight (loss of GNSS lock), with the GNSS service becoming unavailable.

In navigation, this can impact 3D operations with vertical GNSS guidance (currently, RNP APCH to LPV minima and GBAS CAT I) by inducing vertical positioning errors exceeding the limits for these approaches. For (GNSS) 2D instrument approaches and en-route or terminal area operations, it is considered unlikely that space weather could induce positioning errors exceeding the lateral margins of GNSS.

posicionamiento que excedan los márgenes laterales GNSS.

En vigilancia, por su dependencia en los sistemas de navegación GNSS a bordo de las aeronaves, pueden producirse anomalías en los sistemas ADS-B y ADS-C, aunque los propios indicadores de calidad de la señal servirían de alerta ante cualquier afección.

- Pérdida de comunicaciones por satélite.

Las tormentas ionosféricas pueden afectar las comunicaciones por satélite, especialmente para frecuencias inferiores a 2 GHz (sistemas en banda L que operan en la franja 1-2 GHz).

- Afecciones a los sistemas electrónicos de a bordo.

Las tormentas de radiación solar pueden alterar el funcionamiento de los sistemas de aviónica, produciendo reinicios de los sistemas informáticos y fallos de los chips a largo plazo.

La radiación de origen solar sólo es una parte del término “radiación cósmica”, tal como se utiliza en la Directiva 2013/59/EURATOM de 5 de diciembre de 2013.

Los sistemas embarcados que pueden verse afectados por la radiación cósmica incluyen: la tecnología fly-by-wire, el piloto automático, las alertas de vuelo, los sistemas de comunicación y navegación, los monitores, el sistema FADEC (Full Authority Digital Engine Control) y cualquier otro subsistema de la aeronave con componentes electrónicos.

- Sobreexposición a radiación de tripulación y pasajeros.

Las tormentas de radiación solar pueden aumentar la exposición a radiación, en particular en altitudes y latitudes altas, con potenciales efectos sobre la salud.

La monitorización de la exposición a radiación de la tripulación se trata, por parte de la normativa europea, igualmente en la Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo de 5 de diciembre de 2013 y sus enmiendas.

5. AVISOS DE METEOROLOGÍA ESPACIAL

Los mensajes de aviso de meteorología espacial con impacto en la aviación (SWAX) incluyen los siguientes elementos:

- Cabecera del mensaje [cabecera WMO / indicador de localización SWXC / fecha-hora UTC de envío del mensaje].
 - Cabecera WMO (FNXX01 para formato texto, LNXX01 para formato IWXXM)
 - Indicador de localización SWXC (YMMC para ACFJ – Australia, LFPW para ACFJ-Francia, EFKL para PECASUS, KWNP para EEUU).
- SWX ADVISORY (identificador del tipo de mensaje).
- STATUS (indicador de estado).

Indicador de estado que se utiliza sólo para advertir de que se está realizando una prueba o ejercicio (indicación TEST o EXER). Si se utiliza, debe interpretarse que el mensaje contiene información que no debe utilizarse operacionalmente o que finalizará inmediatamente después de la indicación.

- DTG [año/mes/día/hora UTC de origen].
- SWXC (nombre del centro emisor).
- ADVISORY NR (número de aviso, precedido del año).
- NR RPLC (número de aviso reemplazado).
- SWX EFFECT (efecto en la aviación e intensidad).
 - Tipo de impacto para la aviación civil:
 - o comunicaciones de alta frecuencia (HF COM),
 - o navegación o vigilancia basadas en sistemas de navegación global por satélite (GNSS),
 - o comunicaciones por satélite (SATCOM) y
 - o exposición a la radiación solar en determinados niveles de vuelo (RADIATION).
 - o Intensidad de la anomalía, que puede ser moderada (MOD) o severa (SEV).

NOTA: Umbrales definidos para activar los avisos de meteorología

For surveillance, due to its reliance on airborne GNSS navigation systems, anomalies could arise in ADS-B and ADS-C systems, although the quality indicators of the signal themselves would act to alert users to any impact.

- Loss of satellite communications.

Ionospheric storms can affect satellite communications, especially for frequencies below 2 GHz (L-band systems which operate in the 1-2 GHz range).

- Impacts on airborne electronic systems

Solar radiation storms can alter the functioning of avionics systems by causing IT systems to restart, and chip failures in the long term.

Radiation of solar origin is only one part of what is covered by the term “cosmic radiation”, as this is used in the Directive 2013/59/EURATOM of 5 December 2013.

The airborne systems that could be affected by cosmic radiation are: fly-by-wire technology, autopilot, flight alerts, communication and navigation systems, monitors, the FADEC (Full Authority Digital Engine Control) system and any other aircraft subsystem with electronic components.

- Overexposure to radiation for crews and passengers

Solar radiation storms can increase the exposure to radiation, in particular at high altitudes and latitudes, with potential effects upon health.

Monitoring crew exposure to radiation is likewise covered, in relation to European statutes, by the Directive 2013/59/EURATOM of the Council, of 5 December 2013, and its amendments.

5. SPACE WEATHER ADVISORIES

Space weather advisory messages with impact on aviation (SWAX) include the following elements:

- Message header [WMO header/ SWXC location indicator / UTC date-time of message origin].
 - WMO header (FNXX01 for text format, LNXX01 for IWXXM format)
 - SWXC location indicator (YMMC for ACFJ – Australia, LFPW for ACFJ-France, EFKL for PECASUS, KWNP for the United States).
- SWX ADVISORY (identification of the type of message).
- STATUS (status indicator).

Status indicator which is used only to advise that this is a test or exercise (TEST or EXER indication). If this is used, the interpretation should be that the message contains information that should not be used operationally, or that the message will terminate immediately after the indication.

- DTG [UTC year/month/date/time of origin].
- SWXC (name of issuing centre).
- ADVISORY NR (advisory number, preceded by the year).
- NR RPLC (number of advisory being replaced).
- SWX EFFECT (effect on aviation and intensity).
 - Type of impact on civil aviation:
 - o High frequency communications (HF COM),
 - o Global satellite-based navigation or surveillance systems (GNSS),
 - o Satellite communications (SATCOM) and
 - o Exposure to solar radiation at certain flight levels (RADIATION).
 - o Intensity of the anomaly, which can be moderate (MOD) or severe (SEV).

NOTE: Thresholds defined for activating space weather

espacial en función de la intensidad de la anomalía:

Advisories on the basis of the anomaly intensity:

		Moderate	Severe
GNSS			
	Amplitude Scintillation (S4)(dimensionless)	0.5	0.8
	Phase Scintillation (Sigma-Phi)(radians)	0.4	0.7
	Vertical TEC (TEC Units)	125	175
RADIATION			
	Effective Dose (micro-Sieverts/hour)*	30	80
HF			
	Auroral Absorption (Kp)	8	9
	PCA (dB from 30MHz Riometer data)	2	5
	Solar X-rays (0.1 - 0.8 nm)(W-m ⁻²)	1X10 ⁻⁴ (X1)	1X10 ⁻³ (X10)
	Post-Storm Depression (MUF)**	30%	50%

donde:

- PCA es la Absorción de Capa Polar que producen las tormentas de radiación solar.
- MUF es la Frecuencia Máxima Utilizable en comunicaciones HF.
- TEC es el Contenido Total de Electrones de la ionosfera (la densidad de electrones a lo largo de la trayectoria).

Notas a la tabla:

* Se enviarán avisos de intensidad moderada para niveles de vuelo entre FL250 y FL460. Se enviarán avisos de intensidad severa para niveles de vuelo entre FL250 y FL600.

Nota: Los avisos enviados para niveles de vuelo FL600 se considerarán igualmente aplicables a niveles de vuelo por encima de FL600, hasta FL660 que es el límite superior del espacio aéreo controlado en los UIR españoles, conforme AIP ENR 2.1.

** Porcentaje de disminución respecto al valor mediano en 30 días de la frecuencia crítica de la capa F2 de la ionosfera.

- OBS SWX (anomalía observada), FCST SWX +6, FCST SWX +12, FCST SWX +18, FCST SWX +24 (anomalía pronosticada para las próximas 6, 12, 18 o 24 horas)
 - Día/hora UTC de la anomalía observada/pronosticada.
 - Área afectada de la anomalía observada/pronosticada.

Las áreas geográficas afectadas no se referencian por regiones de información de vuelo (FIR/UIR) sino por sus latitudes (geográficas) y longitudes, y por niveles de vuelo en el caso de la radiación a bordo (notación "ABV FL"). También se utilizan abreviaciones:

- o Latitudes altas del hemisferio norte (N9000 – N6000): HNH
- o Latitudes medias del hemisferio norte (N6000 – N3000): MNH
- o Latitudes ecuatoriales del hemisferio norte (N3000 – N000): EQN
- o Latitudes ecuatoriales del hemisferio sur (S000 – S3000): EQS
- o Latitudes medias del hemisferio sur (S3000 – S6000): MSH
- o Latitudes altas del hemisferio sur (S6000 – S9000): HSH

Las latitudes de la Península Ibérica y Canarias están en las bandas MNH y EQN, respectivamente (latitudes medias/ecuatoriales del hemisferio Norte).

where:

- PCA is the Polar Cap Absorption produced by solar radiation storms.
- MUF is the Maximum Usable Frequency for HF communications.
- TEC is the Total Electron Content of the ionosphere (the electron density along the path).

Notes to the table:

* Moderate intensity advisories will be sent for flight levels between FL250 and FL460. Severe intensity advisories will be sent for flight levels between FL250 and FL600.

Note: The advisories sent for FL600 shall be considered equally applicable to flight levels above FL600, up to FL660, which is the upper limit for controlled airspace in Spanish UIR, according to AIP ENR 2.1.

** Percentage reduction with respect to the average value over 30 days for the critical frequency in ionosphere layer F2.

- OBS SWX (anomaly observed), FCST SWX +6, FCST SWX +12, FCST SWX +18, FCST SWX +24 (anomaly forecast for the next 6, 12, 18 or 24 hours)
 - UTC date/time of the anomaly observed/forecast.
 - Area affected by the anomaly observed/forecast.

The areas affected will not be referenced by flight information regions (FIR/UIR), but rather by their (geographical) latitudes and longitudes, and by flight level in the case of radiation on board (denoted "ABV FL"). Abbreviations will also be used:

- o High latitudes northern hemisphere (N9000 – N6000): HNH
- o Middle latitudes northern hemisphere (N6000 – N3000): MNH
- o Equatorial latitudes northern hemisphere (N3000 – N000): EQN
- o Equatorial latitudes southern hemisphere (S000 – S3000): EQS
- o Middle latitudes southern hemisphere (S3000 – S6000): MSH
- o High latitudes southern hemisphere (S6000 – S9000): HSH

The latitudes of the Iberian Peninsula and Canarias lie in the bands MNH and EQN, respectively (middle/equatorial latitudes of the northern hemisphere).

NOTA: Intervalos y resoluciones del área afectada indicada en los mensajes:

NOTE: Intervals and resolutions of the area affected indicated in the messages:

Elemento // Element	Intervalo // Interval	Resolución // Resolution
Nivel de vuelo afectado por la radiación Flight level affected by radiation	250 – 600	10
Longitudes para los avisos: (grados) Longitudes for advisories (degrees)	000 – 180	15
Latitudes para los avisos: (grados) Latitudes for advisories: (degrees)	00 – 90	10

La resolución espacial y temporal es pequeña y aún cuando se notifique afección a una banda geográfica, en muchos casos el efecto no cubrirá toda la banda indicada. Pueden, de hecho, enviarse avisos que afecten a toda la superficie terrestre iluminada por el Sol (indicación DAYLIGHT SIDE).

Se envían actualizaciones de información de meteorología espacial siempre que sea necesario y cada 6 horas como tarde hasta que ya no se detecten fenómenos o no se prevea impacto (indicación NO SWX EXP).

- RMK (consideraciones, puede estar vacío o contener texto libre).
- NXT ADVISORY (tiempo en que se enviará el siguiente aviso: año/mes/día/hora en UTC o NO FURTHER ADVISORIES).

The spatial and temporal resolution is poor, and even when impact for a certain geographical band is indicated, in many cases the effect will not cover the whole band. Indeed, advisories referring to the entire sunlit side of the Earth may be issued (indication DAYLIGHT SIDE).

Updated space weather information will be sent whenever necessary and at least every 6 hours, until phenomena are no longer detected or no impact is envisaged (indication NO SWX EXP).

- RMK (remarks: This may be empty or contain free text).
- NXT ADVISORY (When the next advisory will be sent: UTS year/month/date/time or NO FURTHER ADVISORIES).

6. EJEMPLOS DE MENSAJES DE AVISO DE METEOROLOGÍA ESPACIAL:

6. EXAMPLES OF SPACE WEATHER ADVISORY MESSAGES:

Ejemplo de mensaje de aviso para GNSS y HF COM:

Advisory message example for GNSS and HF COM:

SWX ADVISORY	
DTG:	20161108/0100Z
SWXC:	DONLON*
SWX EFFECT:	HF COM MOD AND GNSS MOD
ADVISORY NR:	2016/2
NR RPLC :	2016/1
OBS SWX:	20161108/0100Z HNH HSH E18000 – W18000
FCST SWX +6 HR:	20121108/0700Z HNH HSH E18000 – W18000
FCST SWX +12 HR:	20161108/1300Z HNH HSH E18000 – W18000
FCST SWX +18 HR:	20161108/1900Z HNH HSH E18000 – W18000
FCST SWX +24 HR:	20161109/0100Z NO SWX EXP
RMK:	LOW LVL GEOMAGNETIC STORMING CAUSING INCREASED AURORAL ACT AND SUBSEQUENT MOD DEGRADATION OF GNSS AND HF COM AVBL IN THE AURORAL ZONE. THIS STORMING EXP TO SUBSIDE IN THE FCST PERIOD. SEE WWW.SPACEWEATHERPROVIDER.WEB

NXT ADVISORY:	NO FURTHER ADVISORIES
---------------	-----------------------

* Fictitious location

Ejemplo de mensaje de aviso para radiación:

Advisory message example for radiation:

SWX ADVISORY	
DTG:	20161108/0000Z
SWXC:	DONLON*
SWX EFFECT:	RADIATION MOD
ADVISORY NR:	2016/2
NR RPLC :	2016/1
FCST SWX:	20161108/0100Z HNH HSH E18000 – W18000 ABV FL350
FCST SWX +6 HR:	20121108/0700Z HNH HSH E18000 – W18000 ABV FL350
FCST SWX +12 HR:	20161108/1300Z HNH HSH E18000 – W18000 ABV FL350
FCST SWX +18 HR:	20161108/1900Z HNH HSH E18000 – W18000 ABV FL350
FCST SWX +24 HR:	20161109/0100Z NO SWX EXP
RMK:	RADIATION LVL EXCEEDED 100 PCT OF BACKGROUND LVL AT FL350 AND ABV. THE CURRENT EVENT HAS PEAKED AND LVL SLW RTN TO BACKGROUND LVL. SEE WWW.SPACEWEATHERPROVIDER.WEB
NXT ADVISORY:	NO FURTHER ADVISORIES

* Fictitious location

Ejemplo de mensaje de aviso para HF COM:

Advisory message example for HF COM:

SWX ADVISORY	
DTG:	20161108/0100Z
SWXC:	DONLON*
SWX EFFECT:	HF COM SEV
ADVISORY NR:	2016/1
OBS SWX:	20161108/0100Z DAYLIGHT SIDE
FCST SWX +6 HR:	20121108/0700Z DAYLIGHT SIDE
FCST SWX +12 HR:	20161108/1300Z DAYLIGHT SIDE
FCST SWX +18 HR:	20161108/1900Z DAYLIGHT SIDE
FCST SWX +24 HR:	20161109/0100Z DAYLIGHT SIDE
RMK:	PERIODIC HF COM ABSORPTION OBS AND LIKELY TO CONT IN THE NEAR TERM. CMPL AND PERIODIC LOSS OF HF ON THE SUNLIT SIDE OF THE EARTH EXP. CONT HF COM DEGRADATION LIKELY OVER THE NXT 7 DAYS. SEE WWW.SPACEWEATHERPROVIDER.WEB
NXT ADVISORY:	20161108/0700Z

* Fictitious location

7. DISTRIBUCIÓN DE LOS MENSAJES DE AVISO DE METEOROLOGÍA ESPACIAL

La distribución de los mensajes de aviso de meteorología espacial (SWAX) en formato texto se realiza por los centros emisores por medio del servicio fijo aeronáutico, incluyendo la red de telecomunicaciones fija aeronáutica (AFTN) y el sistema de tratamiento de mensajería (AMHS).

Los mensajes SWAX están disponibles en ICARO en formato texto (dirección AFTN) y accesibles para los usuarios (operadores, tripulación, oficinas AIS de apoyo de los ACC) a través de consulta MET. También están accesibles a través del servicio AMA de AEMET.

Es responsabilidad de los usuarios consultar esta información de cara a la planificación del vuelo.

7. DISTRIBUTION OF SPACE WEATHER ADVISORY MESSAGES

The distribution of space weather advisory messages (SWAX) in text format is conducted by the issuer centres using the aeronautical fixed service, including the aeronautical fixed telecommunication network (AFTN) and the aeronautical message handling system (AMHS).

SWAX messages are available in ICARO in text format (AFTN address) and accessible to users (operators, crews, AIS centres supporting ACC) using the MET query. They are also accessible using the AEMAT AMA service.

It is the responsibility of users to consult this information when planning their flight.

Siguiendo la recomendación de EASPG (Conclusion 2/11 – Space Weather NOTAM), el Servicio de Información Aeronáutica de España no generará NOTAM con información de meteorología espacial. El motivo es evitar duplicar la información ya proporcionada en los mensajes SWAX distribuidos a través del canal meteorológico dedicado y evitar posibles inconsistencias (p.e. retrasos entre los avisos y la emisión NOTAM, o pérdida de información al convertir los avisos a NOTAM). Dada la baja resolución espacial de los avisos de meteorología espacial, normalmente los eventos notificados afectan a numerosos FIR. Además, de producirse fenómenos de meteorología espacial, los avisos se actualizan con cierta regularidad y el área afectada puede ir variando (también por la propia rotación de la Tierra). Por ello podrían ser necesarias diversas actualizaciones de los FIR potencialmente afectados.

Adhering to the recommendation by EASPG (Conclusion 2/11 – Space Weather NOTAM), the Spanish Aeronautical Information Service will not generate NOTAM with space weather information. The reason is to avoid duplicating information already provided in the SWAX distributed using the dedicated meteorological channel and to avoid possible inconsistencies (such as delays between advisories and the issue of NOTAM, or a loss of information when converting advisories into NOTAM). Given the poor spatial resolution of space weather advisories, normally the events notified affect numerous FIR. Moreover, when spatial weather phenomena occur, the advisories will be updated with a certain regularity and the area affected can vary (and also because of the Earth's rotation). Therefore, various updates to the FIR potentially affected may be necessary.

8. ACRÓNIMOS

ACC	Centro de Control de Área // Area Control Centre
ADS-B	Vigilancia dependiente automática — Radiodifusión // Automatic Dependent Surveillance – Broadcast
ADS-C	Vigilancia dependiente automática — contrato // Automatic Dependent Surveillance – Contract
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AFN	Red aeronáutica fija // Aeronautical Fixed Network
AFS	Servicio fijo aeronáutico // Aeronautical Fixed Service
AFTN	Red Fija de Telecomunicaciones Aeronáuticas // Aeronautical Fixed Telecommunication Network
AIS	Servicio de Información Aeronáutica // Aeronautical Information Service
AMHS	Servicio de Tratamiento de Mensajes ATS // Aeronautical Message Handling System
APCH	Aproximación // Approach
ATS	Servicio de tránsito aéreo // Air Traffic Services
CAT	Categoría // Category
EURATOM	Comunidad Europea de la Energía Atómica // European Atomic Energy Community
FADEC	Control de motor digital de autoridad total // Full Authority Digital Engine Control
FIR	Región de información vuelo // Flight Information Region
FL	Nivel de vuelo // Flight Level
GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra // Ground Based Augmentation System
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite // Global Navigation Satellite System
HF	Alta frecuencia // High Frequency
ICARO	Sistema para la Gestión automatizada de información COM/AIS/AIP // Integrated COM/AIS/AIP & Reporting Office Automated System
IWXXM	Modelo de intercambio de información meteorológica de la OACI // ICAO Meteorological Information Exchange Model
LPV	Actuación del localizador con guía vertical // Localizer Performance with Vertical Guidance
MET	Meteorología // Meteorological
MUF	Frecuencia Máxima Utilizable // Maximum Usable Frequency
NOC	Centros OPMET nacionales // National OPMET Centres
NOTAM	Aviso a navegantes // Notice to Airmen
OPMET	Información meteorológica relativa a las operaciones // Operational aeronautical Meteorological data
PCA	Absorción de capa polar // Polar Cap Absorption
RNP	Especificación para performance de navegación requerida // Required Navigation Performance
ROC	Centros regionales OPMET // Regional OPMET Centres
SACTA	Sistema Automatizado de Control de Tránsito Aéreo
SATCOM	Comunicación por satélite // Satellite Communication
SBAS	Sistema de aumento basado en satélites // Satellite Based Augmentation System
SWAX	Mensajes de aviso de meteorología espacial // Space Weather Advisory Messages
SWXC	Centro de meteorología espacial // Space Weather Centre
TEC	Contenido total de electrones // Total Electron Content
UIR	Región superior de información de vuelo // Upper Information Region
UTC	Tiempo universal coordinado // Coordinated Universal Time
VHF	Frecuencia muy alta // Very High Frequency
WMO	Organización meteorológica mundial // World Meteorological Organization

8. ACRONYMS

9. Referencias

- ICAO EB 2019/35 "Provision of Space Weather Information Service".
- ICAO Anexo 3 "Meteorological Service for International Air Navigation".
- ICAO Annex 10 "Aeronautical Telecommunication".
- ICAO Anexo 15 "Aeronautical Information Services".
- ICAO Doc 10100 "Manual on Space Weather Information in support of Air Navigation".
- ICAO Doc 4444 "Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management".
- ICAO Doc 10003 "Manual on the Digital Exchange of Aeronautical Meteorological Information".
- Doc 9377 "Manual on Coordination between Air Traffic Services, Aeronautical Information Services, and Aeronautical Meteorological Services".
- ICAO Doc 9849 "GNSS Manual".
- ICAO Doc 8896 "Manual of Aeronautical Meteorological Practice".
- ICAO NSP "Ionospheric Effects on GNSS Aviation Operations".
- ICAO EUR Doc 018 "EUR OPMET Data Management Handbook".
- ICAO Report of the 2nd meeting of the European Aviation System Planning Group (EASPG/02), December 2020.
- EASA Safety Information Bulletin 2012-10 "Single Event Effects (SEE) on Aircraft Systems caused by Cosmic Rays".
- European Directive 2013/59/EURATOM laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation.

9. References