

# Fases de una erupción volcánica

**Fase previa a la erupción**

**Inicio de la fase de erupción**

**Fase de erupción en progreso**

**Fase de recuperación**



# Fase previa a la erupción

**Generalidades**

**Acciones del ACC de origen**

**Acciones de los ACC adyacentes**

**Acciones de la dependencia ATFM**

# Generalidades

**Objetivo: Garantizar la seguridad operacional de las aeronaves en vuelo**

Comienza cuando se prevé que ocurrirá una erupción volcánica

Obtención temprana de información de inminente actividad volcánica (extensión / severidad)

Dar la alerta y adoptar medidas apropiadas previas a la actividad

# Generalidades (cont)

Los ATS reciben informes sobre Actividad Volcánica

AIREP/ Modelo VAR -tripulaciones  
VONA -Agencias vulcanológicas  
SIGMET - Agencias MET  
NOTAM -AIS  
ASHTAM -AIS

Se requiere coordinación efectiva para garantizar la inmediata difusión de la información de alerta

Apendice 2 4.1.7

2. Formulario de aeronotificación especial de actividad volcánica (Modelo VAR)

MODELO VAR: utilizar con la notificación posterior al vuelo

NOTIFICACIÓN DE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Las aeronotificaciones son de importancia crítica para evaluar los riesgos a los que están expuestas las operaciones de las aeronaves debido a las volutas de cenizas volcánicas.

EPLUTACION		IDENTIFICACIÓN DE LA AERONAVE (como se indica en el plan de vuelo)			
PLAZA AL VUELO:					
SALIDA DE	FECHA	HORA UTC	LEGENDA A	FECHA	HORA UTC
DESTINARIO		AERONOTIFICACION ESPECIAL			

Los elementos 1-6 han de notificarse inmediatamente a la dependencia ATIS con la que se está en contacto.

1) IDENTIFICACIÓN DE LA AERONAVE	2) POSICIÓN
3) HORA	4) NÚM. DE VUELO O ALTID
5) ACTIVIDAD VOLCÁNICA OBSERVADA EN: <small>(Indicar el nombre del volcán, el nombre de la zona de cenizas y distancia con respecto a la aeronave)</small>	
6) TEMPERATURA DEL AIRE	7) VIENTO RECTIFICADO:
8) INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA Se ha empujado: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se ha empujado: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <small>(Dar descripción de la actividad, especialmente la extensión vertical y lateral de la nube de cenizas, de ser posible, el emplazamiento horizontal, el tipo del fenómeno, etc.)</small>	

Después de aterrizar siempre ha observarse 8-15 y posteriormente transcribir el formulario por fax a 20 líneas de fax que debe proporcionar la autoridad meteorológica con base en los acuerdos locales celebrados entre dicha autoridad y el operador (véase 4.1.7).

8) DENSIDAD DE LA NUBE DE CENIZAS	<input type="checkbox"/> (a) Vestigios	<input type="checkbox"/> (b) Moderadamente densa	<input type="checkbox"/> (c) Muy densa
10) COLOR DE LA NUBE DE CENIZAS	<input type="checkbox"/> (a) Blanco	<input type="checkbox"/> (b) Gris claro	<input type="checkbox"/> (c) Gris oscuro
	<input type="checkbox"/> (d) Negro	<input type="checkbox"/> (e) Otro	
11) ERUPCIÓN	<input type="checkbox"/> (a) Continua	<input type="checkbox"/> (b) Intermitente	<input type="checkbox"/> (c) No visible
12) RÍO DE ACTIVIDAD	<input type="checkbox"/> (a) Vertical	<input type="checkbox"/> (b) Horizontal	<input type="checkbox"/> (c) Único
	<input type="checkbox"/> (d) Múltiple	<input type="checkbox"/> (e) No observado	
13) OTROS CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA ERUPCIÓN	<input type="checkbox"/> (a) Pedregales	<input type="checkbox"/> (b) Luminosidad	<input type="checkbox"/> (c) Truenos de truenos
	<input type="checkbox"/> (d) Lavas de cenizas	<input type="checkbox"/> (e) Nubes crecientes	<input type="checkbox"/> (f) Talo
14) EFECTO DE LA AERONAVE	<input type="checkbox"/> (a) Comunicaciones	<input type="checkbox"/> (b) Sistema de navegación	<input type="checkbox"/> (c) Motores
	<input type="checkbox"/> (d) Pés en estado	<input type="checkbox"/> (e) Paradas	<input type="checkbox"/> (f) Ventanas
15) OTROS EFECTOS	<input type="checkbox"/> (a) Turbulencia	<input type="checkbox"/> (b) Fuego de Combustor	<input type="checkbox"/> (c) Otros empujones
16) OTRA INFORMACIÓN: <small>(Incluir información que se considere de utilidad)</small>			

2. Formulario de aeronotificación especial de actividad volcánica (Modelo VAR)

MODELO VAR: utilizar con la notificación posterior al vuelo

NOTIFICACIÓN DE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Las aeronotificaciones son de importancia crítica para evaluar los riesgos a los que están expuestas las operaciones de las aeronaves debido a las nubes de cenizas volcánicas.

EXPLOTADOR:		IDENTIFICACIÓN DE LA AERONAVE: (como se indica en el plan de vuelo)			
PILOTO AL MANDO:					
SALIDA DE:	FECHA:	HORA; UTC:	LLEGADA A:	FECHA:	HORA; UTC:
DESTINATARIO		AERONOTIFICACIÓN ESPECIAL			
Los elementos 1-8 han de notificarse inmediatamente a la dependencia ATS con la que se esté en contacto.					
1) IDENTIFICACIÓN DE LA AERONAVE			2) POSICIÓN		
3) HORA			4) NIVEL DE VUELO O ALTITUD		
5) ACTIVIDAD VOLCÁNICA OBSERVADA EN (posición o marcación, nivel estimado de la nube de cenizas y distancia con respecto a la aeronave)					
6) TEMPERATURA DEL AIRE			7) VIENTO INSTANTÁNEO		
8) INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA			Otros _____		
Se ha detectado SO <sub>2</sub> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			_____		
Se ha detectado ceniza      Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			_____		
(Breve descripción de la actividad, especialmente la extensión vertical y lateral de la nube de cenizas y, de ser posible, el desplazamiento horizontal, el ritmo del crecimiento, etc.)					
Después del aterrizaje llénense los elementos 9-16 y posteriormente transmitase el formulario por fax a: (Número de fax que debe proporcionar la autoridad meteorológica con base en los acuerdos locales celebrados entre dicha autoridad y el explotador interesado).					
9) DENSIDAD DE LA NUBE DE CENIZAS		<input type="checkbox"/> (a) Vestigios	<input type="checkbox"/> (b) Moderadamente densa	<input type="checkbox"/> (c) Muy densa	
10) COLOR DE LA NUBE DE CENIZAS		<input type="checkbox"/> (a) Blanco	<input type="checkbox"/> (b) Gris claro	<input type="checkbox"/> (c) Gris oscuro	
		<input type="checkbox"/> (d) Negro	<input type="checkbox"/> (e) Otro _____		
11) ERUPCIÓN		<input type="checkbox"/> (a) Continua	<input type="checkbox"/> (b) Intermitente	<input type="checkbox"/> (c) No visible	
12) BOCAS DE ACTIVIDAD		<input type="checkbox"/> (a) Vértice	<input type="checkbox"/> (b) Flanco	<input type="checkbox"/> (c) Única	
		<input type="checkbox"/> (d) Múltiple	<input type="checkbox"/> (e) No observada		
13) OTRAS CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS DE LA ERUPCIÓN		<input type="checkbox"/> (a) Relámpagos	<input type="checkbox"/> (b) Luminosidad	<input type="checkbox"/> (c) Trozos de rocas	
		<input type="checkbox"/> (d) Lluvia de cenizas	<input type="checkbox"/> (e) Nube creciente	<input type="checkbox"/> (f) Todo	
14) EFECTO DE LA AERONAVE		<input type="checkbox"/> (a) Comunicaciones	<input type="checkbox"/> (b) Sistemas de navegación	<input type="checkbox"/> (c) Motores	
		<input type="checkbox"/> (d) Piloto estático	<input type="checkbox"/> (e) Parabrisas	<input type="checkbox"/> (f) Ventanillas	
15) OTROS EFECTOS		<input type="checkbox"/> (a) Turbulencia	<input type="checkbox"/> (b) Fuego de Santelmo	<input type="checkbox"/> (c) Otras emanaciones	
16) OTRA INFORMACIÓN: (Cualquier información que se considere de utilidad)					

MODELO  
VAR  
Doc. 4444

# Acciones del ACC de origen

ACC de origen es  
aquel donde se espera  
que una erupción  
volcánica  
se produzca en su  
propia FIR



# Acciones del ACC de origen (Cont.)

En caso de actividad pre-eruptiva significativa, una erupción en curso o una nube de ceniza volcánica informada que signifique un peligro para la aviación el ACC debe tomar las siguientes acciones:

## 1. Avisar al proveedor MET asociado y al AIS

De conformidad con los arreglos y o acuerdos existentes entre las dependencias involucradas

## 2. Asegurar la generación de mensajes MET y AIS

De conformidad con los Anexos 3 y 15  
SIGMET y NOTAM / ASHTAM

## 3. Definir Zona Peligrosa

Se definirá la DZ considerando la limitada información disponible en esta fase tratando de evitar una interrupción indebida a las operaciones aéreas

# Acciones del ACC de origen (Cont.)



## Establecer Zona Peligrosa (DZ)

DZ definida como círculo de 120 NM

Si la erupción no empezó y no hay información de viento: Centrado en la ubicación de la actividad volcánica



DZ definida como círculo de 60 NM

Si la erupción se ha iniciado o si hay información de viento en altura: Centrado en dirección al viento predominante

# Acciones del ACC de origen (Cont.)



## PARA RECORDAR

- La circunnavegación de la DZ con un radio de 5 o 10 minutos de tiempo de vuelo representa solo 2 a 3 minutos de vuelo adicional
- El ATC no otorgará autorizaciones para cruzar la DZ



# Acciones del ACC de origen (Cont.)

## 4. Alertar y ofrecer asistencia a los vuelos

De conformidad con los arreglos existentes se suministrará asistencia e instrucciones para salir del área

## 5. Suministrar autorizaciones tácticas

A todos los vuelos cuya ruta prevista se viera afectada por la DZ

## 6. Notificar a los ACC adyacentes

- Ubicación y dimensiones de la DZ
- Reencaminar vuelos previamente coordinados
- Re-enrutar vuelos con el ACC adyacente que aún no han sido coordinados

**RECORDAR: Las tripulaciones pueden decidir NO evitar el área en su totalidad en base a observación visual**

# Acciones del ACC de origen (Cont.)

## 7. Tomar medidas ATFM

De conformidad con los arreglos existentes se tomarán medidas ATFM para mantener la seguridad operacional

## 8. Asegurarse que se han emitido los mensajes

Verificar que los SIGMET, NOTAM/ASHTAM se han emitido de acuerdo a las disposiciones de los Anexos 3 y 15

- Nombre
- Número de referencia
- Posición del volcán
- Fecha y hora de erupción

## 9. Plantillas de mensajes

Debería disponerse de plantillas de composición de mensajes SIGMET NOTAM/ASHTAM para acelerar el proceso

**RECORDAR:** Los mensajes NOTAM/ASHTAM y sus subsecuentes mensajes serán enviados según lista de distribución

# Acciones de los ACC adyacentes

- No se otorgarán autorizaciones para volar en DZ
- Las aeronaves serán encaminadas tácticamente para evitar la DZ


- Otorgara autorizaciones en coordinación con el ACC originador
- Continuara con el desarrollo normal de las actividades

- Si una o más rutas se ven afectadas por la DZ sugerir re-encaminamiento del tránsito
- Plotear área para mejorar conciencia situacional de los ATCO

# Acciones de la Dependencia ATFM



ATFM y VAAC determinarán las comunicaciones iniciales de conformidad con los acuerdos bilaterales existentes



ATFM iniciará acciones de acuerdo a sus procedimientos para asegurar el intercambio de información en apoyo a la toma de decisiones en colaboración (CDM):

- 
- ANSP
  - MWO
  - VAAC
  - Explotadores de aeronaves



# Inicio de la Fase de erupción

**Generalidades**

**Acciones del ACC de origen**

**Acciones de los ACC adyacentes**

**Acciones de la dependencia ATFM**



# Generalidades

**Objetivo:** Proteger las aeronaves en vuelo y en los aeródromos de los peligros de una erupción volcánica

Comienza al momento de iniciarse una erupción volcánica con la eyección de cenizas volcánicas a la atmósfera

Se recolecta información relevante y se transforma en información confiable y precisa

## Generalidades (cont)

### Principales acciones:



Emisión de un SIGMET de inicio de erupción



Emisión de un NOTAM/ASHTAM de inicio de erupción



Suministro de información y asistencia al tránsito en vuelo

# Acciones del ACC de origen (Cont.)

## 1. Informar a las aeronaves sobre:

- La erupción volcánica
- Extensión
- Desplazamiento de la ceniza volcánica
- Datos para el desarrollo seguro de los vuelos
- Re-encaminamiento del tránsito evitando DZ

## 2. Mantener enlace con la MWO asociada

- Verificar que la MWO o VAAC ha emitido mensaje SIGMET
- El SIGMET debería contener información sobre extensión y desplazamiento pronosticado de la ceniza

## 3. Revisar y actualizar medidas ATFM

- En función de los pronósticos y en coordinación con:
- Explotadores de aeronaves
  - ACC adyacentes

*NOTA: Es responsabilidad del piloto determinar el curso de acción más seguro para su aeronave*

# Acciones del ACC de origen (Cont.)

## 4. Asegurarse que:

- se haya emitido NOTAM definiendo la DZ con dimensiones acorde con la información disponible
- toda la información recibida sea encaminada a las autoridades para su difusión

## 5. Planificar actividades conjuntamente con:

- Los explotadores de aeronaves
- ATFM
- ACC adyacentes

## 6. Asegurarse que se emitan los mensajes AIS

- Cumpliendo con las disposiciones del Anexo 15 y/o la regulación nacional correspondiente

# Acciones de los ACC adyacentes

- Mantener enlace con la ATFM apropiada y el ACC de origen para crear, implementar y mantener actualizadas las medidas ATFM


- Adoptar medidas tácticas adicionales a las emitidas por la ATFM correspondiente

- Iniciar la planificación junto con los operadores, dependencia ATFM y ACC involucrados
- Mantener conciencia situacional de la zona afectada


# Acciones de la Dependencia ATFM



Dependiendo del impacto y/o extensión de las cenizas volcánicas, debería:



- Organizar con los VAAC, los ANSP, las MWO y los Explotadores involucrados, el intercambio de la última información disponible para apoyar al CDM



- comunicar a las Dependencias ATFM Regionales o interregionales que corresponda la información actualizada que disponga



# Fase de erupción en progreso


**Generalidades**

**Acciones de los ACC**


**Acciones de la dependencia ATFM**

# Generalidades

**Objetivo:** Proteger aeronaves en vuelo y en aeródromos de los peligros de una erupción volcánica en progreso




- Comienza con la emisión del primer VAA/VAG por parte de los VAAC Buenos Aires/Washington



- El VAA/VAG contendrá posición actual de la ceniza volcánica y su desplazamiento a intervalos de 6 Horas


## Generalidades (Cont.)



- Si se espera un desplazamiento considerable durante el período de 6 horas debería emitirse SIGMET a intervalos menores de conformidad con Anexo 3




- Los pronósticos a mas largo plazo T+12 y T+18 horas serán utilizados para generar NOTAM /ASHTAM




- Los pronósticos de VA y/o los VAA/VAG podrían incluir, si están disponibles, indicadores de calidad (certeza, variabilidad) así como niveles de riesgo(ej. SRA)


## Generalidades (Cont.)



- Los VAAC deberían procurar el cálculo de la extensión vertical del área con ceniza y proveer el VAA/VAG apropiado para definir el espacio aéreo contaminado mas precisamente




- A los efectos de planificación, los explotadores deberían procurar sobrevolar la DZ como si operaran en zona montañosa




- Los Explotadores serán advertidos del riesgo de despresurización de la cabina o de la falla de los motores implicado en la imposibilidad continuar manteniendo el nivel de vuelo

## Generalidades (Cont.)



- Cualquier diferencia entre la información publicada y las observaciones deben ser encaminadas a las autoridades apropiadas



- Cuando el espacio aéreo ya no esté contaminado por ceniza volcánica, deberá emitirse un NOTAM C cancelando el último NOTAM activo



- Debería promulgarse un nuevo ASHTAM para actualizar la situación

# Acciones de los ACC

## 1. Asegurarse :

- Que se emitan los NOTAM/ASHTAM a intervalos apropiados

## 2. Junto con las dependencias ATFM:

- Deberían seguir publicando los detalles respecto a las medidas adoptadas

## 3. Retransmitir información disponible a los pilotos:

- Para la toma de conciencia situacional sobre la extensión horizontal y vertical del área contaminada con ceniza

# Acciones de los ACC

## 4. Si fuese requerido:

- Sugerir cambios de ruta apropiados para ayudar a evitar el área contaminada conocida o pronosticada

## 5. Cuando sea apropiado informar a los pilotos :

- Que la ceniza volcánica no es detectable por el sistema radar

## 6. ATC no debería emitir autorizaciones

- Para el ingreso u operación de las aeronaves en un área peligrosa.

*Nota: Debería suministrarse instrucciones para salir del área en forma expedita*

# Acciones de los ACC

## 7. Solicitar a los pilotos:

- Una aeronotificación especial cuando la ruta de vuelo conduzca a la aeronave hacia o cerca de la nube de cenizas pronosticada

## 8. Enviar dicha aeronotificación especial :

- A todas las agencias correspondientes

## 9. Si una aeronave ingresa a un área contaminada:

- considerar la aeronave en situación de emergencia
- no iniciar modificaciones de ruta o nivel salvo sea requerido
- no iniciar guía vectorial sin el consentimiento del piloto



## Acciones de los ACC (Cont.)

- La experiencia ha demostrado que la maniobra de escape recomendada para una aeronave que ha tenido un encuentro con una nube de ceniza volcánica consiste en invertir su curso y comenzar el descenso (si el terreno lo permite).
- la responsabilidad final sobre esa decisión recae en el piloto

*NOTA: PANS ATM Capítulo 15 Procedimientos relativos a emergencias, falla de comunicaciones y contingencias*

# Acciones de la Dependencia ATFM

Dependiendo de extensión de la ceniza volcánica la ATFM podría iniciar telecon como contribución a CDM con las siguientes agencias:

- VAAC
- ANSP
- MWO
- Agencias vulcanológicas
- Explotadores de aeronaves

# Acciones de la Dependencia ATFM

- La dependencia ATFM aplicará medidas ATFM a requerimiento de los ANSP involucrados

<http://www.icao.int/SAM/eDocuments/2ATFM%20Manual%20Spa%20MAR10.pdf>

La dependencia ATFM considerará la coordinación civil-militar para poner en práctica el concepto FUA

*Circular 330 AN/189 y Texto de Orientación FUA/SAM*

<http://www.icao.int/SAM/eDocuments/Manual%20Guía%20FUA.pdf>



# Fase de recuperación

Se inicia con la emisión del primer VAA/VAG conteniendo el enunciado “NO VA EXP” (es decir, “no se anticipa cenizas volcánicas”)

-Ocurre cuando la actividad volcánica ha regresado a su estado previo a la erupción y el espacio aéreo ya no está contaminado

Se debería emitir los mensajes AIS correspondientes, de conformidad con el Anexo 15.

# RESUMEN

**Fase previa a la erupción**

**Inicio de la fase de erupción**

**Fase de erupción en progreso**

**Fase de recuperación**

