



| ICAO

CAPACITY & EFFICIENCY

# Procedimientos de Contingencia sobre Cenizas Volcánicas en la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM)

## Víctor Hernández

*Especialista regional en Gestión Tránsito Aéreo  
Búsqueda y Salvamento(ATM/SAR)*

Ciudad de México, México/26 de julio de 2016





# Contenido

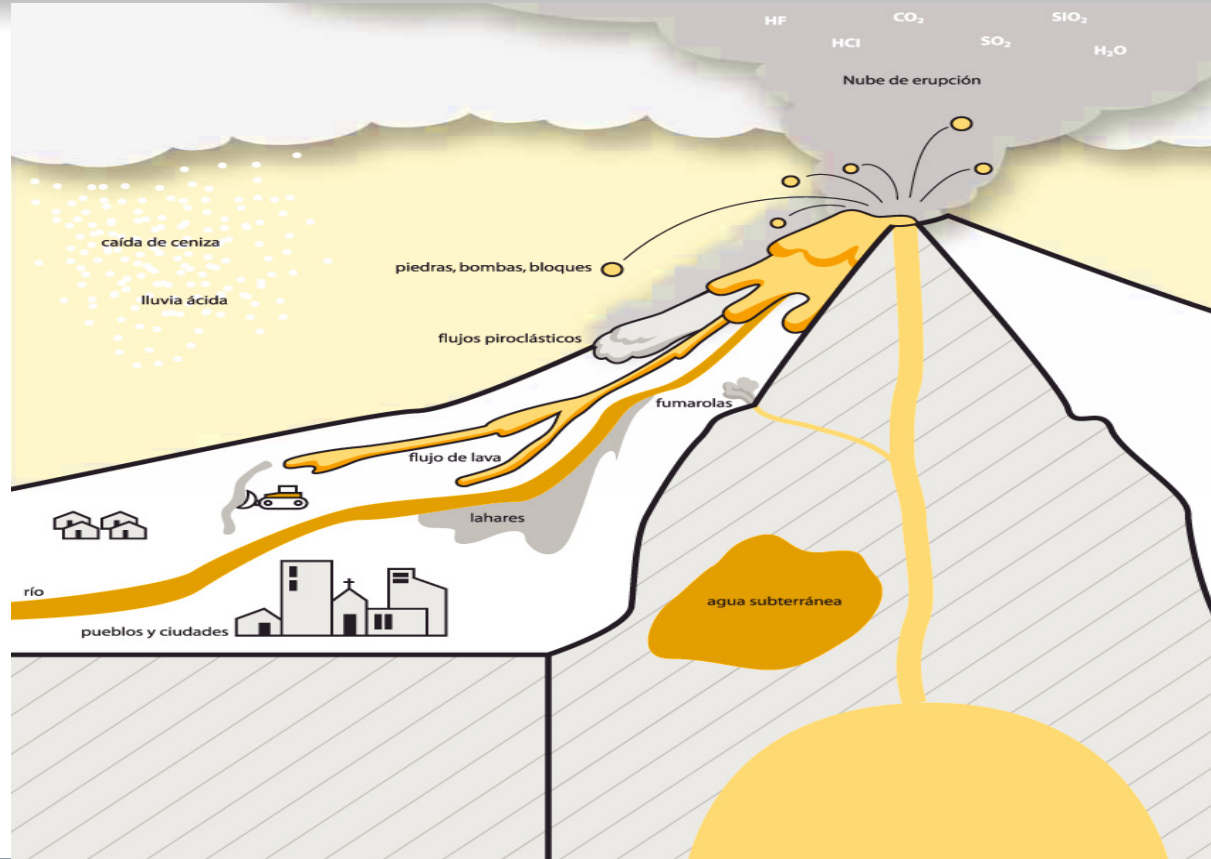
- ✈ **Lecciones aprendidas**
- ✈ **Impacto de las cenizas volcánicas**
- ✈ **Antecedentes**
- ✈ **Objetivos**
- ✈ **Fases principales**
- ✈ **Emisión de informes**
- ✈ **toma de decisiones en colaboración (CDM)**



# ICAO | CAPACITY & EFFICIENCY



# Actividad Volcánica





## Tipo de peligros volcánicos y sus efectos en la salud

Ceniza volcánica	Infecciones de vías respiratorias Enfermedad gastrointestinal Intoxicación por flúor Lesión de conjuntivas oculares y córnea. Dermatitis Manifestaciones psicosociales Politraumatismos
Flujos de lava	Quemaduras Intoxicación por inhalación de gases Enfermedad gastrointestinal Enfermedades respiratorias
Explosiones blast	Politraumatismos Quemaduras, laceraciones Muerte por inhalación de gases





<b>Efectos en la salud</b>	
<b>Flujos piroclásticos</b>	<b>Quemaduras extensas y profundas Problemas en las vías respiratorias Politraumatismos</b>
<b>Flujos de lodo o lahares</b>	<b>Politraumatismos Fracturas, quemaduras Amputaciones Sepsis</b>
<b>Gases volcánicos</b>	<b>Intoxicación por vías respiratorias Enfermedad gastrointestinal por contaminación de agua Manifestaciones psicosociales</b>
<b>Lluvia ácida</b>	<b>Enfermedad gastrointestinal por contaminación de fuentes de agua</b>



## Otros impactos

- ✈ Psicológicos
- ✈ Sobre el clima
- ✈ Sobre la infraestructura: telecomunicaciones, suministro de agua, alcantarillas y sumideros, sistemas de recolección de basuras, servicios de traslado de pacientes, traslado de personal sanitario, suministros médico quirúrgico



# Gases Volcánicos

## Gases irritantes

- ✈ **Bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**
- ✈ **Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**
- ✈ **Cloruro de Hidrógeno (HCl)**
- ✈ **Fluoruro de hidrógeno (HF)**

## Gases NO irritantes

- ✈ **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**





# Antecedentes normativos

- ✈ **Anexo 6 de la OACI – Operación de Aeronaves**
- ✈ **Anexo 3, Anexo 15 -**
  - ✈ Distribución de mensajes AIS y MET sobre cenizas volcánicas
- ✈ **Doc 4444, Párrafo 15.8 -**
  - ✈ Procedimientos para una dependencia ATC cuando se notifique o pronostique una nube de cenizas volcánicas
- ✈ **Doc 9691 -**
  - ✈ Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radioactivos y sustancias químicas tóxicas
- ✈ **Doc 9974 –**
  - ✈ Manual sobre Seguridad de Vuelo y Cenizas Volcánicas



# Procedimientos

- ✈ La contaminación volcánica = cenizas volcánicas
- ✈ La contaminación volcánica puede alcanzar y superar las altitudes de crucero de las aeronaves con motores de turbina en cuestión de minutos y cubrir vastas zonas geográficas en pocos días.
- ✈ Suministrar información a las líneas aéreas y aeronaves en ruta antes y durante una erupción volcánica.
- ✈ Riesgos a seguridad operacional para las aeronaves en vuelo.
- ✈ Requiere mitigar los peligros ocasionados en la atmósfera y/o en el aeródromo
- ✈ Toma de decisiones en colaboración (CDM), con la participación de todas las partes involucradas



ICAO

CAPACITY & EFFICIENCY

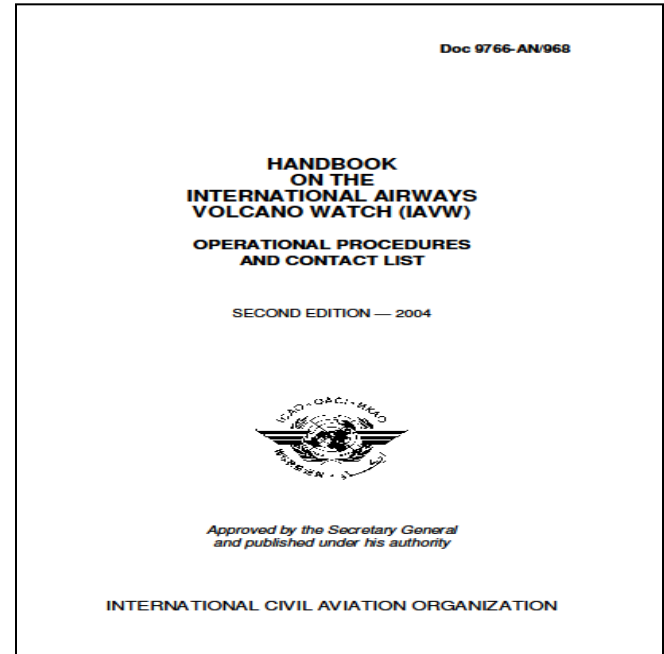
## ICAO Doc 9766

### Parte 4

### VIGILANCIA DE VOLCANES EN AEROVIAS INTERNACIONALES

#### PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

PARA LA DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE  
LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS Y CENIZAS  
VOLCÁNICAS ASOCIADAS NUBES EN ÁREAS  
QUE PODRÍAN AFECTAR LAS RUTAS  
UTILIZADAS POR LOS VUELOS  
INTERNACIONALES Y ARREGLOS  
NECESARIOS PRE-ERUPCION





# Impacto de cenizas volcánicas en Aeronaves

- ✈ Mal funcionamiento o falla de uno o más de los motores, ocasionando no sólo la reducción o pérdida total de empuje, sino también la falla de los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- ✈ Bloqueo de los sensores pitot o estáticos, ocasionando indicaciones de velocidad aerodinámica no confiables y avisos erróneos
- ✈ Opacidad parcial o total de los parabrisas
- ✈ Contaminación del aire de la cabina con humo, polvo y/o sustancias químicas tóxicas que obligan a la tripulación a colocarse las máscaras de oxígeno, lo cual afecta las comunicaciones orales; también puede afectar los sistemas electrónicos
- ✈ Erosión de los componentes externos e internos de la aeronave
- ✈ Enfriamiento electrónico menos eficiente, ocasionando una serie de fallas en los sistemas de la aeronave
- ✈ Es posible que la aeronave tenga que ser maniobrada de una manera que esté en conflicto con otras aeronaves



# Cenizas volcánicas en Aeródromos

- ✈ Las cenizas volcánicas pueden degradar el nivel de frenado de las aeronaves, más aún en pistas contaminadas por cenizas mojadas
- ✈ Restricciones a las operaciones aéreas, o cierre de las pistas
- ✈ Aeródromo cerrado a las operaciones
- ✈ Consecuencias en el sistema ATM, desviaciones, revisiones a los flujos de circulación del tráfico, etc.



# Fases de erupción volcánica

- ✈ FASE PREVIA A LA ERUPCION
- ✈ INICIO DE LA FASE DE ERUPCION
- ✈ FASE DE ERUPCION EN PROGRESO
- ✈ FASE DE RECUPERACION



✈ **FASE PREVIA A LA ERUPCION:** Alerta inicial, comienza cuando se prevé que ocurrirá una erupción

- ✈ Emitir mensajes AIS y MET apropiados de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente, y difundirlos a las aeronaves en vuelo afectadas, utilizando el medio más rápido. Cabe notar que los volcanes entran en erupción en forma inesperada, sin que se haya emitido alerta alguna, por lo que la fase previa a la erupción puede ser omitida volcánica.





- ✈ **INICIO DE LA FASE DE ERUPCION:** Inicia la erupción volcánica y las cenizas volcánicas ingresan en la atmósfera.
- ✈ Emitir mensajes AIS y MET apropiados, de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente, y declarar una zona peligrosa mediante NOTAM.
- ✈ Normalmente, no se emitirá autorizaciones para atravesar la zona peligrosa a menos que sea explícitamente solicitado por la tripulación de vuelo.



- ✈ **FASE DE ERUPCION EN PROGRESO:** Inicia al momento de emitirse el primer aviso de cenizas volcánicas (VAA)
- ✈ Información sobre la extensión y movimiento de la nube de cenizas volcánicas.
- ✈ Emitir mensajes AIS y MET apropiados, de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente



✈ **FASE DE RECUPERACION:** Inicia con la emisión del primer VAA conteniendo un enunciado de “NO VA EXP” (“no se espera cenizas volcánicas”)

✈ Normalmente ocurre cuando se determina que no se prevé la ocurrencia de cenizas volcánicas en la atmósfera y la actividad volcánica ha regresado a su estado previo a la erupción.



| ICAO

CAPACITY & EFFICIENCY

# Emisión de Informes

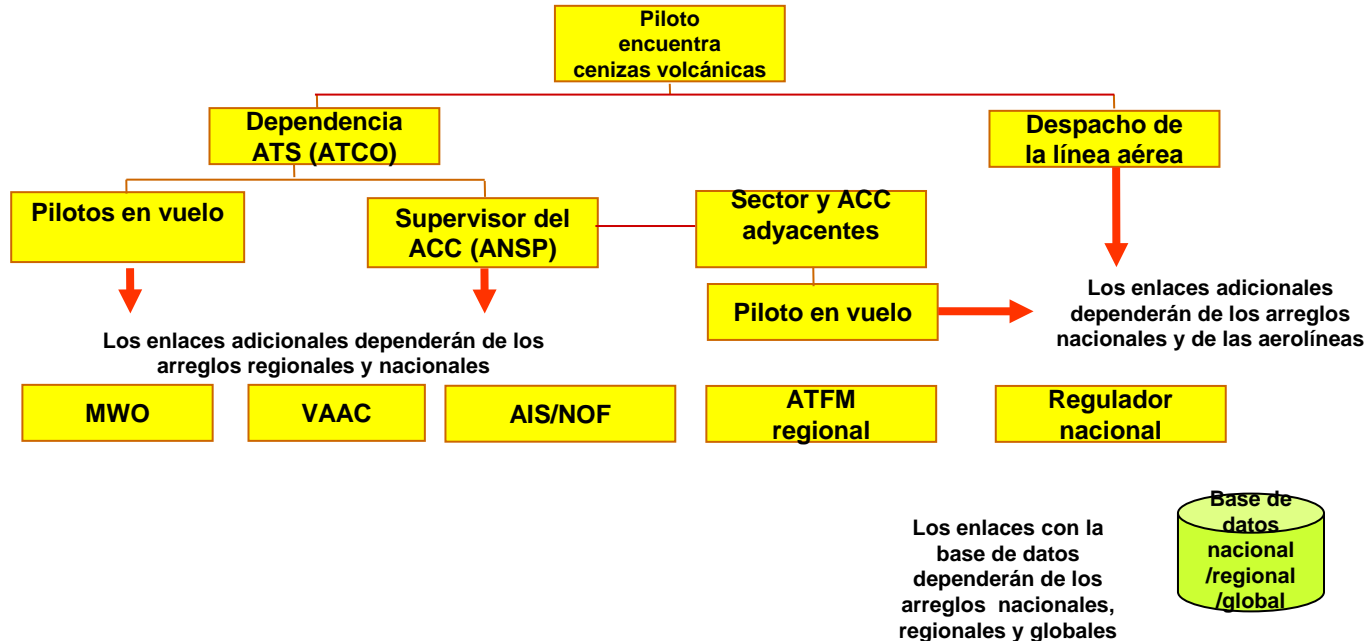
✈ TWR/ACC – Avisos a las aeronaves /NOTAM

✈ ATFM - TMI

✈ VAAC - ASHTAM

✈ MWO

# Toma de Decisiones en Colaboración (CDM)





# CDM por cenizas volcanicas

FASE	AIS	/ATS –(TWR/ACC)	ATFM	VACC	MWO	Observatorio Vulcano
PREVIA A LA ERUPCIÓN	NOTAM	Avisos y asistencia a las aeronaves, MET, ATFM	Coordinación con ANSPs, VAAC y MWO	Coordinación con los involucrados	SIGMET ASHTAM Coordinación con los involucrados	Monitoreo
INICIO	NOTAM, ASHTAM / Área Peligrosa	No autorizar aeronaves en Área Peligrosa Reencaminar las aeronaves Coordinar con otros ACC, ATFM, VAAC, MWO	TMIs, si necesario Coordinación con ACCs, ANSPs, VAAC y MWO	Coordinación con los involucrados	SIGMET ASHTAM Coordinación con los involucrados	Monitoreo
ERUPCIÓN EN PROGRESO	ASHTAM / Área Peligrosa	No autorizar aeronaves en Área Peligrosa Reencaminar las aeronaves Coordinar con otros ACC, ATFM, VAAC, MWO	TMIs Coordinación con ACCs, VAAC y MWO	VAA	SIGMET ASHTAM Coordinación con los involucrados	Monitoreo
RECUPERACIÓN	NOTAM / Área Peligrosa	Operaciones normales	Operaciones normales	VAA / NO VA EXP	SIGMET Coordinación con los involucrados	Monitoreo



ICAO

# CAPACITY & EFFICIENCY



ICAO

North American  
Central American  
and Caribbean  
(NACC) Office  
Mexico City

South American  
(SAM) Office  
Lima

ICAO  
Headquarters  
Montréal

Western and  
Central African  
(WACAF) Office  
Dakar

European and  
North Atlantic  
(EUR/NAT) Office  
Paris

Middle East  
(MID) Office  
Cairo

Eastern and  
Southern African  
(ESAF) Office  
Nairobi

Asia and Pacific  
(APAC) Sub-office  
Beijing

Asia and Pacific  
(APAC) Office  
Bangkok



THANK YOU