

Monitoreo y Riesgos de la Actividad Volcánica en la Aviación Civil en el Perú

Martín Polo¹

¹ Ingeniero Meteorólogo. Equipo de Pronósticos y Climatología, CORPAC S.A., Lima – mpolo@corpac.gob.pe

Palabras clave: Ceniza volcánica, servicio de navegación aérea, aeronave.

La Organización de Aviación Civil Internacional, OACI, organismo especializado de las Naciones Unidas y ente rector de la aviación civil en el mundo, califica la presencia de ceniza volcánica en la atmósfera como uno de los eventos que comprometen más riesgos para las aeronaves, tanto en vuelo como en tierra; menciona que *“es evidente que las cenizas volcánicas en la atmósfera pueden representar un peligro grave para las aeronaves en vuelo. Así, las aeronaves deberían evitar encuentros con cenizas volcánicas”* (Doc 9974 de la OACI)

En aviación, una nube de cenizas volcánicas se define como *“La totalidad del material expulsado de un volcán a la atmósfera y transportado por vientos en altura. Consta de cenizas volcánicas, gases y sustancias químicas”* (Doc 9691 de la OACI)

Las cenizas volcánicas se componen de partículas vítreas duras y afiladas y rocas pulverizadas; en este contexto son muy abrasivas y, como están compuestas en gran medida de materiales silíceos, su temperatura de fusión está por debajo de la temperatura de funcionamiento de los motores de reacción de las aeronaves. Además, la nube de cenizas volcánicas puede estar acompañada de soluciones gaseosas de dióxido de azufre, cloro y otras sustancias químicas que son corrosivas para la aeronave y peligrosas para la salud. La Figura 1, resume los principales impactos de la ceniza volcánica sobre una aeronave.

A través de las décadas han ocurrido muchas interrupciones en los aeropuertos y encuentros de aeronaves por las nubes de ceniza en la atmósfera que han resultado ser muy costosos y ha constituido una amenaza para la vida. Los encuentros entre aviones y nubes de ceniza han comprometido seriamente la integridad de las aeronaves y rozando con la catástrofe. En 1982, un avión de la compañía British Airways estuvo a punto de caer al sobrevolar Indonesia, el aparato se vio inmerso en una nube de cenizas del volcán Galunggung que detuvo sus cuatro turbinas. La aeronave descendió más de 20,000 pies antes que se lograran reencender los motores. Otro caso similar se remonta a 1989, cuando un Boeing 747 de la compañía KLM penetró en Alaska una nube de cenizas del volcán Redoubt, atascando las toberas. Tras aterrizar, se extrajo más de 300kg de cenizas de las turbinas, con un costo de 70 millones de dólares.

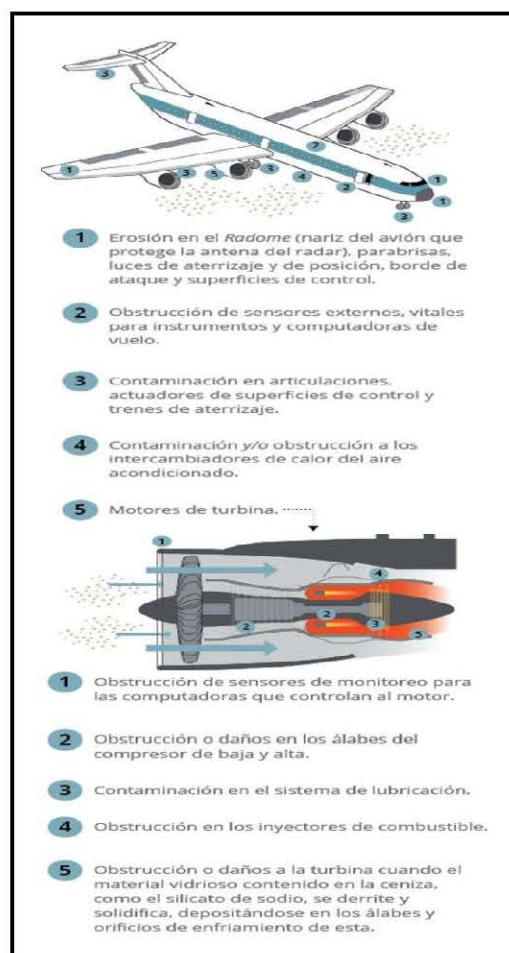


Fig. 1 – Acción de la Ceniza Volcánica en el fuselaje y los motores de las Aeronaves.

Por otro lado, la legislación nacional define que es el Estado Peruano el responsable de proveer Servicios de Navegación Aérea en los estándares de seguridad y calidad internacionales, esta responsabilidad recae en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección general de Aeronáutica Civil, DGAC, que delega a la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A., CORPAC, el proveer los mismos, administrando y gestionando la totalidad del espacio aéreo nacional y, por acuerdo internacional, una extensión al Oeste hasta el paralelo 90°W, que define la Región de Información de Vuelo de Lima, o FIR Lima por sus siglas en inglés, como muestra la Figura 2.

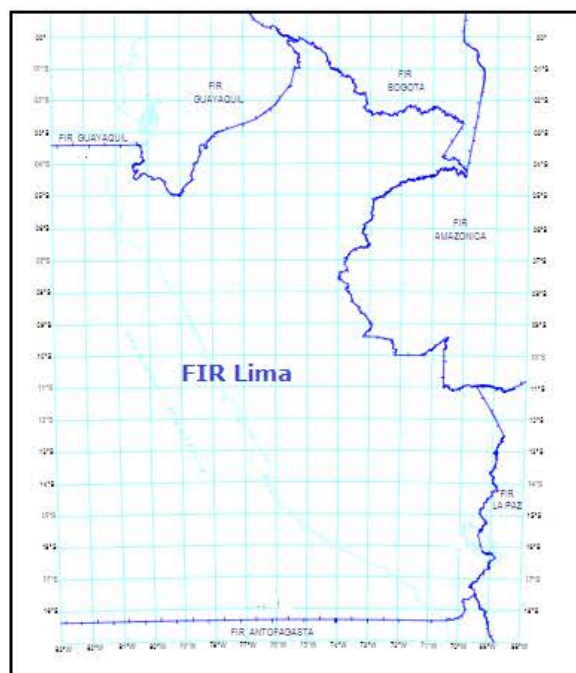


Fig. 2 – Región de Información de Vuelo de Lima, FIR Lima. Área de responsabilidad.

Monitoreo de actividad volcánica en Aviación

Bajo este contexto, CORPAC es responsable de, a través de sus sistemas y procedimientos, minimizar el riesgo por la presencia de ceniza volcánica en la FIR Lima. CORPAC se integra y forma parte del Sistema de Vigilancia de los Volcanes en las Aerovías Internacionales (IAVW por sus siglas en inglés) que ha distribuido responsabilidades regionales para la vigilancia permanente y el

seguimiento de eventos volcánicos con potencial implicancia en la navegación aérea. Desde los años 80 s y por medio de una estrategia de colaboración guiado por la OACI, la IAVW se convirtió en un sistema de monitoreo y notificación a nivel global, compuesto por observatorios vulcanológicos, oficinas meteorológicas y de vigilancia, centros de avisos de ceniza volcánica (VAAC por sus siglas en inglés), las unidades de servicio de tránsito aéreo y las compañías aéreas. Los VAAC, donde el Perú reporta y recibe asesoramiento son los de Washington y Buenos Aires. La Figura 3 muestra la región bajo responsabilidad de los distintos VAAC en que sub divide el sistema. A nivel de la FIR Lima, se ha establecido la Oficina de Vigilancia Meteorológica de Lima, OVM Lima, con responsabilidades nacionales en este aspecto.

Se tiene así, un sistema articulado para el monitoreo permanente y reporte, que se nutre de información de los centros nacionales responsables de estos eventos (En el Perú el Instituto Geofísico del Perú IGP, el Instituto Geológico, Mínero y Metalúrgico INGEMMET, entre otros); y de las notificaciones de aeronaves que en sus rutas observan actividad volcánica o nube de ceniza. La información fluye en todas las direcciones, facilitada por la firma de Cartas Acuerdos interinstitucionales y procedimientos de navegación aérea.

Mensajes Aeronáuticos: SIGMET y ADVISORY

Los mensajes aeronáuticos son formas claras y simplificadas de comunicar información importante para la planificación o realización del vuelo. Los SIGMES por ejemplo informan sobre fenómenos

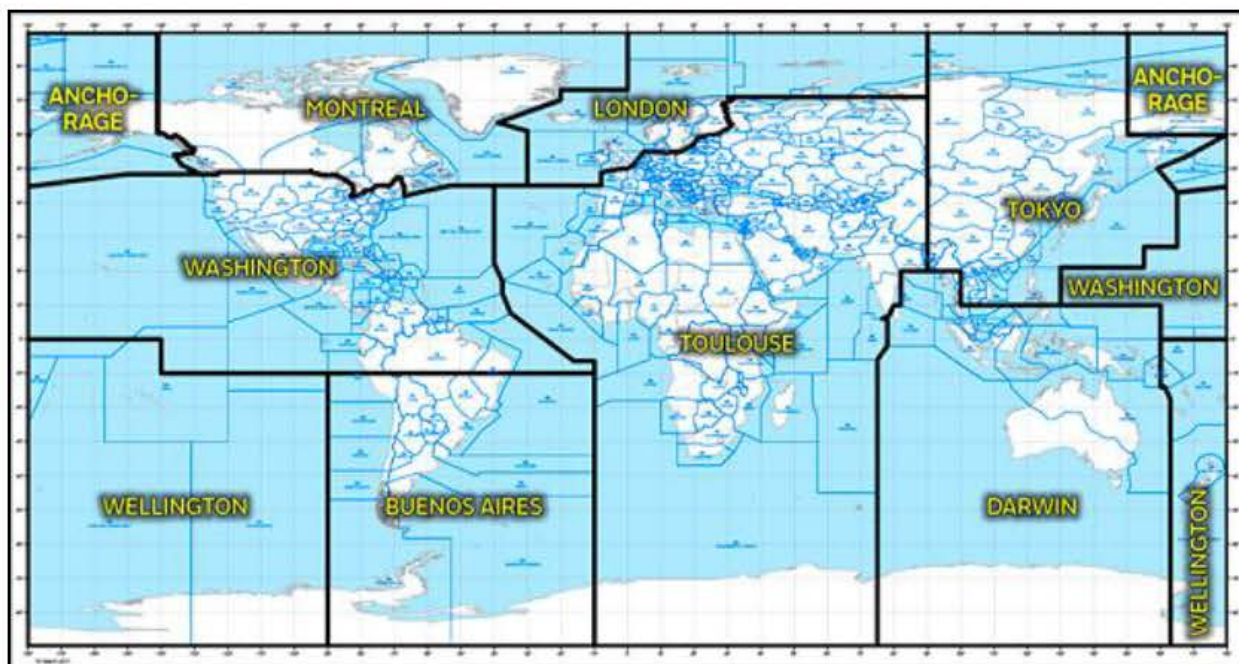


Fig. 3 – Centros de Asesoramiento sobre Ceniza Volcánica (VAAC): Regiones bajo responsabilidad.

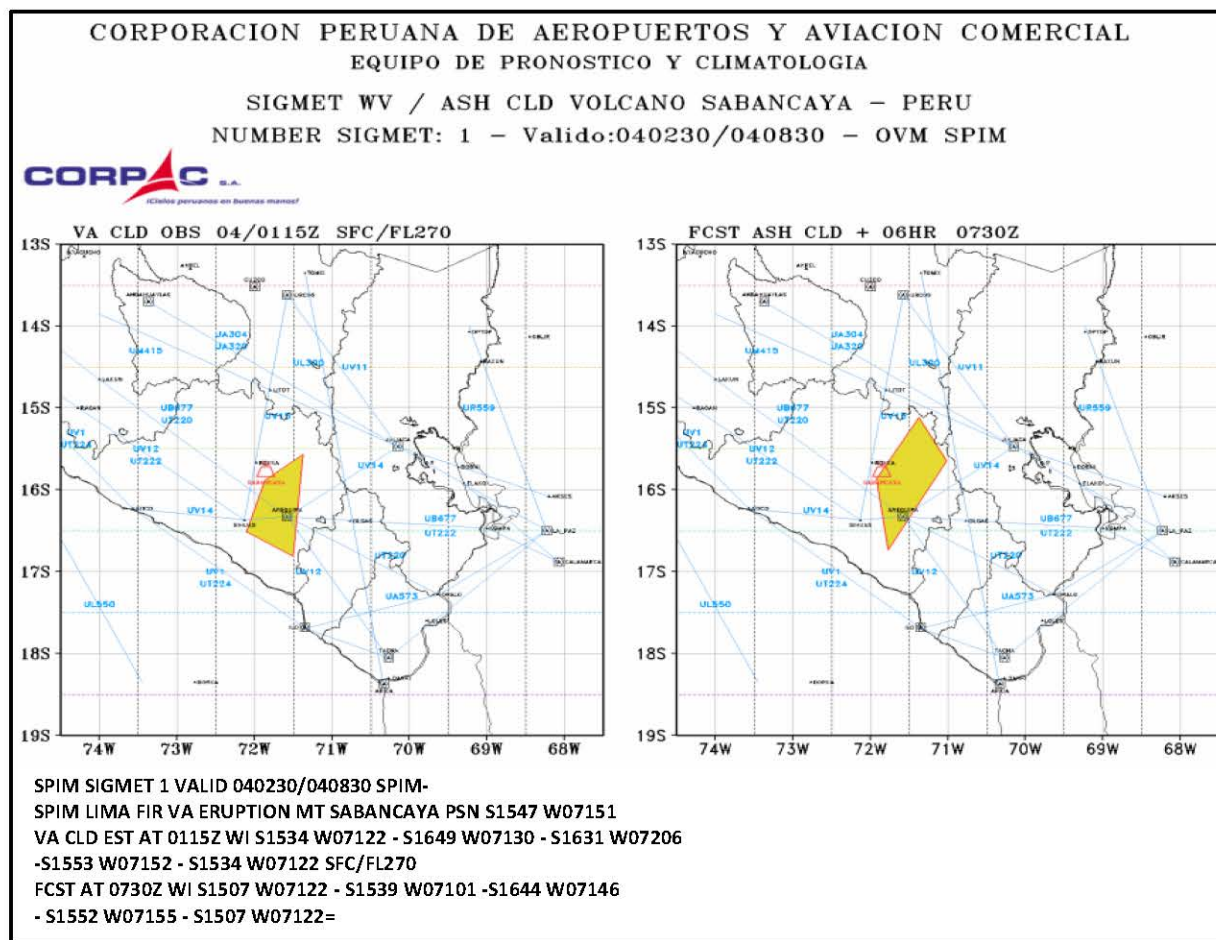


Fig. 4 – SIGMET, Gráfico y Texto, de dispersión de la nube de ceniza del Volcán Sabancaya. 04/11/2017.

significativos en ruta, dentro de otros, la presencia de nubes de ceniza volcánica. El SIGMET tiene un formato texto y gráfico, que se muestra en la Figura 4 para un evento del Volcán Sabancaya, Arequipa.

El formato internacional ofrecido por los VAAC es el ADVISORY, que sirve de base para la elaboración del SIGMET de uso nacional. Posee también el formato texto y gráfico de fácil interpretación. La Figura 5, en la próxima página, muestra un ADVISORY del Volcán Calbuco, Chile, en abril del 2015. Los pronósticos de dispersión sirven para calcular la probabilidad del peligro del encuentro entre una aeronave y la ceniza volcánica.

Eventos con impacto en la navegación aérea

A nivel mundial, se cuentan varios eventos donde la actividad volcánica ha afectado la navegación aérea; ninguno de impactos tan extremos y significativos como el evento del volcán Eyjafjalla (Eyjafjallajökull), Islandia en 2010, que cerró el espacio aéreo de más de 20 países europeos por casi 6 días, provocó la cancelación de cerca de 100,000 vuelos, afectó directamente a más de 8 millones de pasajeros y causó pérdidas económicas por más de 2,000 millones de dólares a la industria aeronáutica y

más de 6,000 millones de dólares de manera indirecta en otras actividades económicas. El evento del volcán Eyjafjalla fue el evento más perturbador en la historia de la aviación civil por causa natural, además del mayor cierre del espacio aéreo desde la Segunda Guerra Mundial. Ha sido catalogado como catastrófico para la industria aeronáutica y es la base para la evaluación y establecimiento de planes de contingencia y emergencia en aspectos directos como durante el vuelo de aeronaves o en aeródromo, así como en aspectos económicos y de imagen institucional. Este evento también permitió definir la concentración de riesgo de ceniza para la aviación en 2mg/m³ para partículas de entre 10 y 30µm, material particularmente peligroso por su capacidad para elevarse a gran altura, viajar largas distancias y fundirse a partir de 670°C, temperatura muy inferior a la de funcionamiento de motores de reacción de aeronaves modernas.

La Figura 6 muestra uno de los ADVISORY que fueron tomados en cuenta por la autoridad aeronáutica para cerrar el espacio aéreo europeo durante el evento.

En Sudamérica, el evento del volcán Cordon Caulle, Chile en 2011, colapsó el tráfico aéreo en el cono sur y Oceanía, cientos de vuelos y miles de

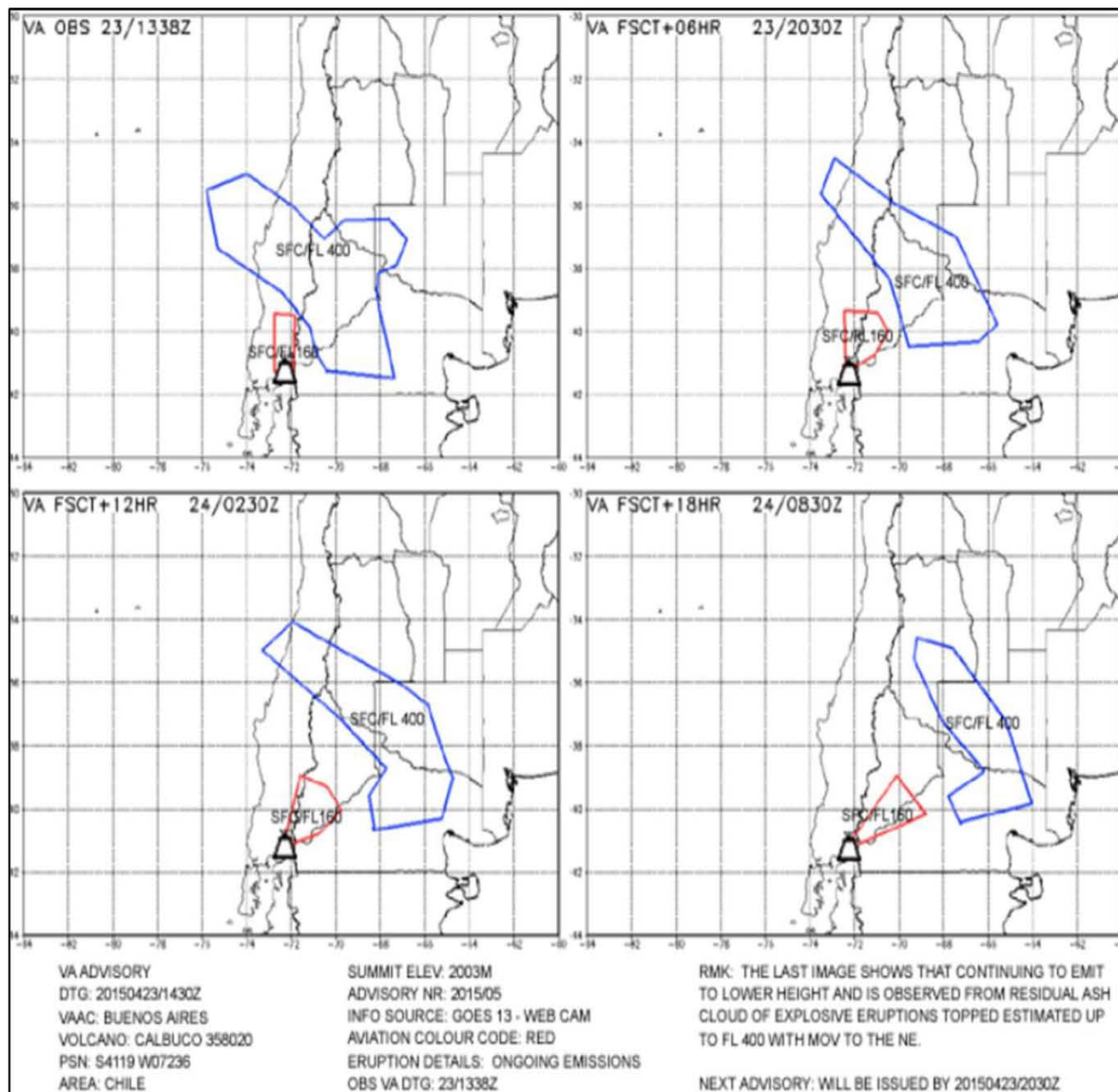


Fig. 5 – VAAC Buenos Aires. Mensaje ADVISORY Volcán CARBUCO, Chile. Fecha 24/04/2015. Nube de Ceniza Observada a las 13:38UTC y proyectada 6 horas después (20:30UTC), 12 horas (02:30UTC del día 24) y 18 horas después (08:30UTC)

pasajeros quedaron varados en Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Brasil, Nueva Zelanda y Australia, en las 48 horas que duró el evento. Las pérdidas económicas se estimaron en más de 100 millones de dólares.

Fig. 6 – Modelo de dispersión de la nube de ceniza del Volcán Eyjafjalla, día 17/04/2010, 18:00UTC.



Otro evento significativo fue el provocado por el volcán Guagua Pichincha en Ecuador, que provocó el cierre del aeropuerto internacional de Quito, principal aeropuerto del vecino país, y la cancelación de toda operación aérea por 10 días en octubre de 1999. Ninguna operación aérea fue posible en la ciudad de Quito hasta que la ceniza fue en su totalidad barrida y dispuesta. En eventos en superficie, debe tenerse presente la habilidad de la ceniza volcánica para absorber agua y, además de transformarse en un aerosol ácido corrosivo, puede alcanzar densidades de más de 1400kg/m3 y endurecerse conforme se seca, dificultando y elevando el costo de su remoción. La Figura 7 muestra aspectos de este evento.



Fig. 7 – Barrido de la Ceniza precipitada en el Aeropuerto Internacional de Quito, Ecuador.

Eventos en el Perú

El Perú, situado en el cinturón de fuego del Pacífico, tiene actualmente en el volcán Ubinas, el más activo de América, y el volcán Sabancaya, a los mayores peligros de impacto en la actividad aerocomercial. Si bien es cierto, aún no ha acontecido un evento significativo, que involucre por ejemplo cierre de espacio aéreo, rutas o aeropuertos, el peligro es potencial.

La Figura 4 por ejemplo, nos mostraba la dispersión de la nube de ceniza volcánica sobre el aeropuerto de Arequipa, lo que ha provocado retrasos en vuelos y algunas cancelaciones, pero aún sin impactos significativos en la operatividad ni la economía de compañías aéreas, operadores de aeropuerto o del proveedor de los servicios de navegación aérea. Tampoco se ha tenido reporte de incidentes o accidentes de aeronaves debido a la presencia de ceniza y día a día CORPAC, como proveedor de los servicios de navegación aérea, trabaja para mantener los altos estándares de seguridad y regularidad que ahora se goza.

Perspectivas de los Servicios Navegación Aérea y los eventos de ceniza volcánica

El proveedor de los servicios de navegación aérea, tienen dentro de sus planes operativos en el corto plazo la implementación del Plan de Contingencia por Ceniza Volcánica, estandarizando procedimientos de navegación bajo la presencia de ceniza en aerovías nacionales e internacionales, así como la oportuna y correcta notificación del evento; y también se analiza la adquisición de sistema de Radar LIDAR (Light Detection And Ranging) para los aeropuertos del sur del país, Arequipa y Cusco, para el monitoreo específico de la ceniza en aerovías y sobre todo, en procedimientos de aproximación final y despegue desde el aeropuerto.

A manera de conclusión general, debemos resaltar que la mayor y única recomendación para una aeronave, sin importar su tamaño o características, es **evitar volar en presencia de ceniza volcánica**; planificar el vuelo a través de rutas o niveles que la eviten o si de manera intempestiva se ve inmersa o involucrada en un evento con ceniza volcánica, se recomienda un giro inmediato de 180° y el aterrizaje en el aeropuerto más cercano.

Agradecimientos

Un sincero agradecimiento a la Gerencia de Operaciones Aeronáuticas, a la Jefatura del Área de Meteorología Aeronáutica y a la Jefatura de Equipo de Pronósticos y Climatología de CORPAC S.A. por las facilidades brindadas para la realización del presente artículo.

Referencias

- OACI (2013) Anexo 3 “Servicio de Meteorología para la navegación Aérea Internacional”
- OACI (2009) Doc 9691 “Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radiactivos y sustancias químicas tóxicas”
- OACI (2012) Doc 9974 “La seguridad de vuelo y las cenizas volcánicas”
- OACI (2000) Doc 9766 “Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales (IAVW) – Procedimientos operacionales y lista de puntos de contacto”
- Ley N° 27261 “Ley de Aeronáutica Civil del Perú”
- CORPAC S.A. Estadísticas operacionales de la Oficina de Vigilancia Meteorológica.