

AIG

Investigación de Accidentes de Aviación

Modulo 07 : Registradores de vuelo.



2019 AIG. All Rights Reserved.

AIG

Fuentes

- Anexo 13 — Investigación de accidentes e incidentes de aviación;
- Manual sobre organizaciones regionales de investigación de accidentes e incidentes (Doc 9946);
- Manual de políticas y procedimientos de investigación de accidentes e incidentes (Doc 9962);
- Riesgos en los lugares de accidentes de aviación (Cir 315);
- Guía de instrucción para investigadores de accidentes de aviación (Cir 298).
- Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación (Doc 9756) Partes I, II, III y IV.

AIG

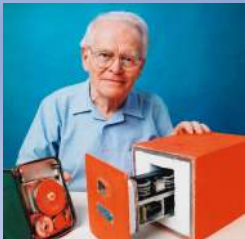
Requisitos Normativos

- OACI
- Anexo 6, Apéndice 8 Registradores de Vuelo.
- DGAC
- RAP 121.900 a RAP 121.915 (INSTALACION, TIPOS, ETC)
- RAP 121.2250 (e)(2) a (e)(5) (Manipulación)

AIG

Un poco de historia

- David Warren
- Perdió a sus padres en un accidente de aviación en 1934.
- Inventó la primera "Memory Unit" en 1956 para la RAAF.



AIG

Evolución



AIG

Evolución



AIG **Evolución**

AIG **Evolución**

AIG **Evolución**

AIG **Evolución**

AIG **Evolución**

AIG **Evolución**

PFLR: 1) Deployable Combined Recorder with ELT

Technology:

- Dual Combination Recording System with:
 - ADFR with integrated ELT installed in Vertical Fin
 - Crash detection circuits
 - CVDR installed in Avionics Bay
 - 25 hours recording
 - Common system across A350, A380, A330, A321

Entry into Service expected before mandate date

Deployment principle:

- Airfall release from aircraft within milliseconds
- Aerodynamic force "lifts" aerial away from the aircraft
- Flats on water indefinitely

Partners: communications, AIRBUS

AIG **Evolución**



Enhanced Airborne Flight Recorder (EAFR)


BOEING PROPRIETARY ESSEN TERN

AIG **Evolución**

Forward EAFR & RIPS



AIG



**Capítulo 1:
Generalidades**

AIG **1. Generalidades**



AIG **Definición**

- **Registrador de vuelo:**
- Cualquier tipo de registrador instalado en la aeronave a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes.



AIG **1. Generalidades**

- El término "Grabadora de Vuelo" abarca diferentes tipos de registradores los cuales pueden ser instalados en aeronaves, con el propósito de complementar la investigación de accidentes e incidentes.
- La OACI requiere registradores que sobrevivan a los impactos para los propósitos de la investigación de accidentes que incorporan las funciones comúnmente asociadas con una Grabadora de Datos de Vuelo (FDR) y una Grabadora de Voces (CVR).
- Sin embargo, muchas aeronaves también cuentan con otros tipos de registradores los cuales no son resistentes a los impactos pero que son utilizados de manera rutinaria en las operaciones diarias.



1. Generalidades

- Estas grabadoras pueden llegar a ser muy útiles para los investigadores y por lo general podrían sobrevivir a un impacto aunque no hayan sido diseñadas para sobrevivir a este tipo de eventos.
- Los registradores combinados, los cuales registran múltiples funciones en la misma unidad, también se están convirtiendo cada vez más comunes.
- Los registradores resistentes a los impactos están diseñados para resistir altas fuerzas de impacto, fuego de corta y larga duración, penetración y otras condiciones ambientales a fin de maximizar el potencial de sobrevivir a un accidente.
- Estos distintos tipos de registradores, los resistentes al impacto y los que no lo son, comúnmente referidas como "registradores de vuelo" generalmente son las siguientes:



1.1 Flight Data Recorder



1.1 Flight Data Recorder



1.2 Cockpit Voice Recorder



1.2 Cockpit Voice Recorder



1.3 Image Recorder



AIG 1.4 Data Link Recorder

FIGURE 1 AVIONICS SYSTEM

The diagram illustrates the avionics system architecture. It shows an aircraft connected to a ground station via satellite and data link. The system includes a Cockpit Voice Recorder (CVR), a Data Link Recorder (DLR), and a Data Link Recorder (DLR). The DLR is connected to the CVR and the Data Link Recorder (DLR). The system also includes a Cockpit Voice Recorder (CVR) and a Data Link Recorder (DLR).

AIG 1.4 Data Link Recorder

Honeywell HOW THE BLACK BOX IN THE SKY WORKS

1. Data is collected from the aircraft's avionics systems and recorded in the black box.
2. The black box is connected to a satellite, which transmits the data to a ground station.
3. The ground station processes the data and makes it available to the user.
4. The user can access the data via a computer or a mobile device.
5. The user can also access the data via a tablet or a smartphone.
6. The user can also access the data via a laptop or a desktop computer.
7. The user can also access the data via a server or a cloud storage service.
8. The user can also access the data via a network or a local area network.
9. The user can also access the data via a wireless network or a mobile network.
10. The user can also access the data via a wired network or a local network.

AIG 1.5 Combined Recorder

787 Data - Recorded & Downlinked Enhanced Airborne Flight Recorder (EAFR)

First application of ARINC 787 Enhanced Airborne Flight Recorder (EAFR) which combines the following recording functions:

- A Cockpit Voice Recorder (CVR) (2 hours) and
- A Flight Data Recorder (FDR) (25 hours) (actually up to 50 hrs)
- A DataLink Recorder (DLR) (2 hours) via
- An ARINC 664 Ethernet interface.

EAFR (Enhanced Airborne Flight Recorder)
RPS (Recorder Independent Power Supply)
AMP (Aircraft Maintenance Panel)

AIG 1.6 Quick Access Recorder

The image shows various hardware components of the Quick Access Recorder, including a main unit, a power supply, and a data storage device.

AIG

Capitulo 2: Instalación y protección

AIG 2. Instalación y protección

- Los registradores de vuelo destinados a subsistir después de accidentes están instalados típicamente en la cola de la aeronave (sea en el área presurizada o en la no presurizada) donde más probablemente experimentarán menos daño físico en un accidente.
- En el caso de registros combinados (cuando se instalan dos registradores combinados), se recomienda que ambos registradores estén separados colocando uno en la cola y otro en la proa (o morro) de la aeronave.
- Si bien la proa de la aeronave es un entorno más hostil en caso de accidente, también constituye una distancia más corta a los micrófonos del puesto de pilotaje, con lo que mejora la posibilidad de capturar los últimos milisegundos de información acústica que pueden ser críticos para una investigación.

AIG 2. Instalación y protección

- La caja protectora contra accidentes de los registradores de vuelo debería estar diseñada para cumplir las normas internacionales aceptadas que se han publicado para este fin.
- Las normas de Eurocae y de la FAA son internacionales y están aceptadas en términos de protección contra accidentes.
- Los registradores de vuelo deberían recibir su energía eléctrica desde la barra conectora que provee la máxima fiabilidad para el funcionamiento del registrador sin comprometer el servicio para satisfacer otras cargas esenciales o de emergencia.

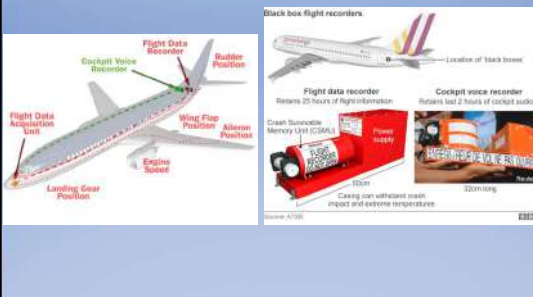
AIG 2. Instalación y protección

- **Current Survivability Standards**
- TSO C123a (CVR) and C124a (DFDR) FAA, EASA
- Fire (High Intensity) - 1100°C flame covering 100% of recorder for 30 minutes. (60 minutes if ED56 test protocol is used)
- Fire (Low Intensity) - 260°C Oven test for 10 hours
- Impact Shock - 3,400 Gs for 6.5 ms
- Static Crush - 5,000 pounds for 5 minutes on each axis
- Fluid Immersion - Immersion in aircraft fluids (fuel, oil etc.) for 24 hours
- Water Immersion - Immersion in sea water for 30 days
- Penetration Resistance - 500 lb. Dropped from 10 ft. with a ¼-inch-diameter contact point
- Hydrostatic Pressure - Pressure equivalent to depth of 20,000 ft.

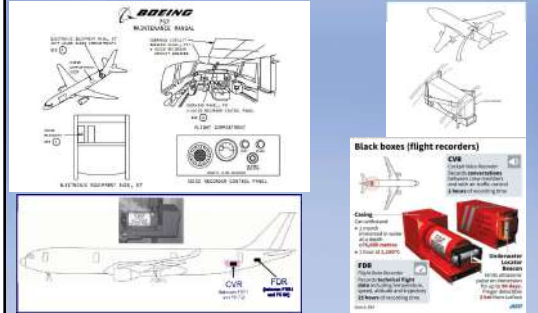
AIG 2. Instalación y protección



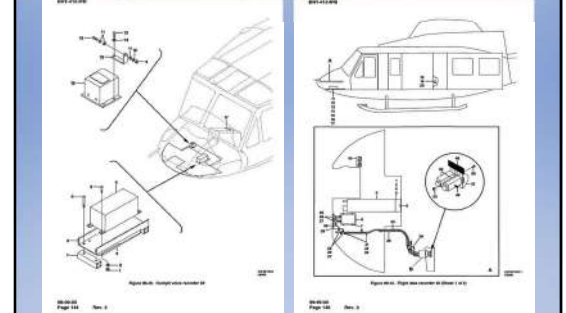
AIG 2. Instalación y protección



AIG 2. Instalación y protección



AIG 2. Instalación y protección



AIG 2. Instalación y protección



ADPR: Mounted both inside and outside the fuselage. Capable of recording 20 hours of voice and flight data, an increase from current 8-hour limit.

CVDR: Capable of recording 20 hours of voice and flight data, an increase from current 8-hour limit.

ADPR: Deployed automatically using inertial system in event of sudden deceleration or controlled-deceleration of aircraft.

Aeroball: Designed to float in water and transmit and broadcast location data (LTC) and emergency beacon via satellite.

ELT: Emergency Locator Transmitter.

Lightweight data recorder: Does not meet same crash-protection as regular recorder.

AIG 2. Instalación y protección

787 Data - Recorded & Downlinked Enhanced Airborne Flight Recorder (EAFR)

- Two EAFRs (CVS/ELR/DFDR) are installed.
- Remote power supply supports forward EAFR, providing power for its sensors after airplane power is lost.

DFDR (All Data Drive)

AMP (Amp Drive)

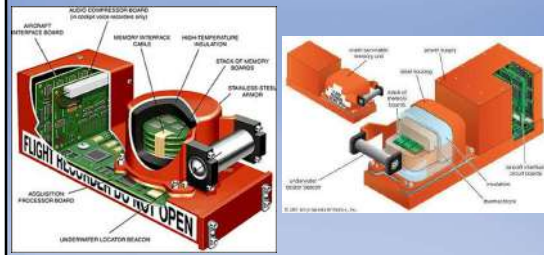
EMR (E-Mag Drive)

ERSR (E-Resistor Drive)

Forward EAFR & RIPS



AIG 2. Instalación y protección



FLIGHT RECORDER OPEN

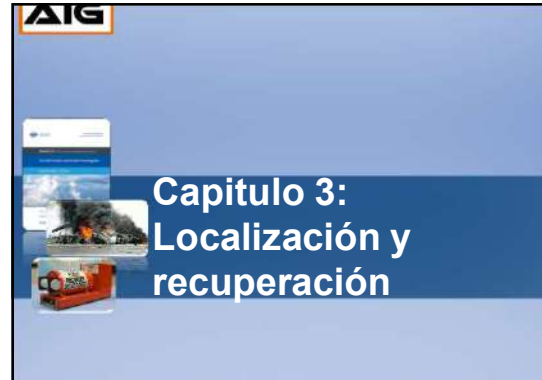
Labels include: AEROSPACIAL INTERFACE BOARD, ADPR COMPRESSOR BOARD (not shown when recorder is open), MEMORY INTERFACE CABLES, HIGH-TEMPERATURE INSULATION, STACKS OF MEMORY CARDS, STAINLESS-STEEL ARMOR, ADJUSTMENT PROCEEDURE BOARD, UNDERWATER LOCATOR BEACON, AIRCRAFT INTERFACE BOARD, AIRCRAFT POWER SUPPLY, AIRCRAFT BATTERY, AIRCRAFT ELECTRICAL SYSTEM, AIRCRAFT GROUNDING POINT, AIRCRAFT ANTENNA, AIRCRAFT ANTENNA FEED LINE, AIRCRAFT ANTENNA FEED LINE, AIRCRAFT ANTENNA FEED LINE, AIRCRAFT ANTENNA FEED LINE, AIRCRAFT ANTENNA FEED LINE, AIRCRAFT ANTENNA FEED LINE.

AIG 2. Instalación y protección



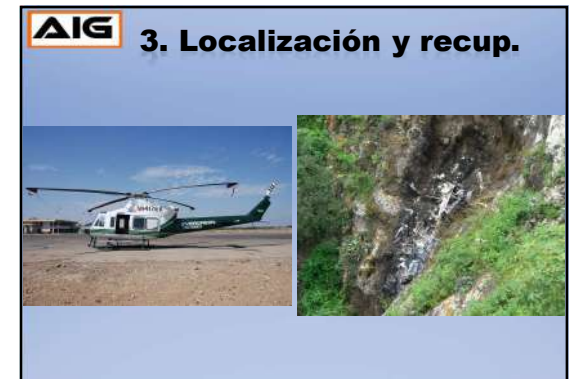
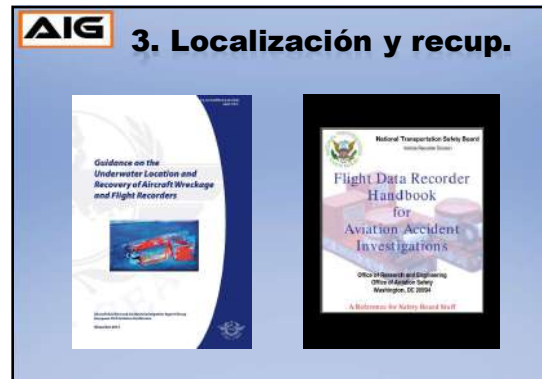
AIG 2. Instalación y protección

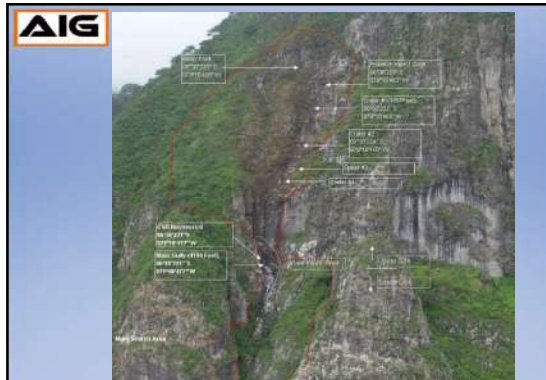


AIG **3. Localización y recup.**

- Luego de un accidente catastrófico de aviación, la recuperación de los registradores de vuelo puede ser una labor muy difícil. Algún tipo de guía sobre que buscar podrá ser necesario para encontrar los registradores.
- Probablemente debido a las fuerzas del impacto y al fuego, la apariencia de los registradores haya cambiado, dificultando su reconocimiento. Si bien estas han sido diseñadas con estándares muy altos de supervivencia, no son indestructibles.
- Las circunstancias del accidente a veces exceden los límites de diseño y podrían comprometer los espacios donde se encuentran los medios de grabación, ya sea por fuego o por las fuerzas de impacto.





AIG 3. Localización y recup.

- En algunos casos, el modulo blindado podría haber sido dañado, exponiendo la cinta o la tarjeta de procesadores de almacenamiento de la información.
- Si esto sucediese debería colocarse todos estos componentes dentro de una bolsa electrostática.
- Es sumamente importante anotar la localización de los registradores así como documentar las condiciones en que fueron encontradas en el lugar del accidente.

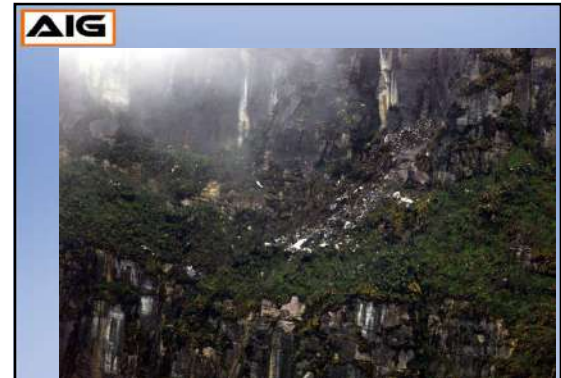
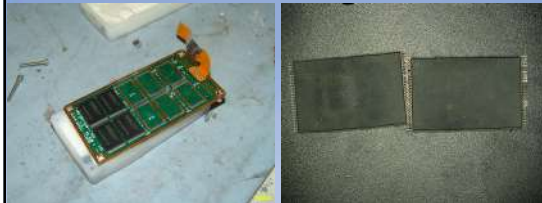
AIG 3. Localización y recup.



AIG 3. Localización y recup.



AIG 3. Localización y recup.



AIG 3. Localización y recup.

AIG 3. Localización y recup.



AIG 3. Localización y recup.

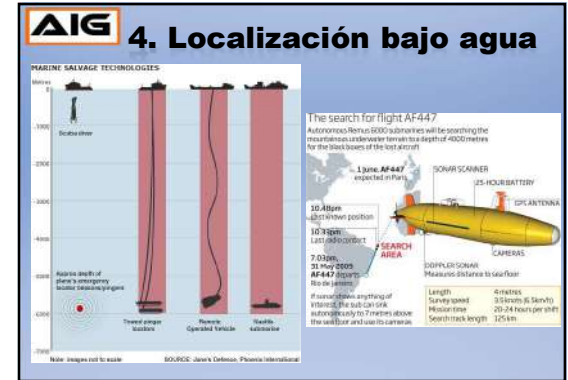
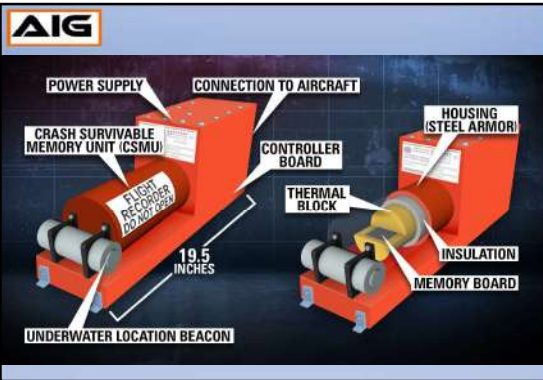
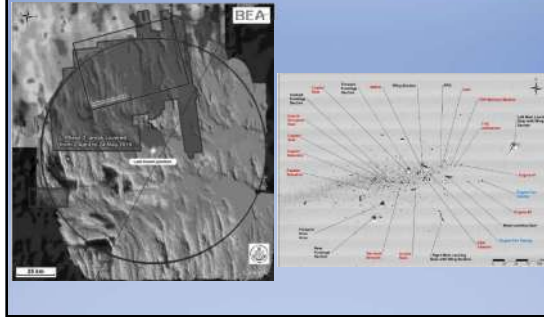
AIG

Capitulo 4:
Localización
bajo el agua

AIG 4. Localización bajo agua

- Si los restos de la aeronave son ubicados bajo el agua y no se puede definir la localización de los registradores, deberá utilizarse equipo especializado para la ubicación de los mismos.
- El CVR y el FDR vienen equipados con un dispositivo de localización subacuático (ULB – Underwater Locator Beacon) comúnmente llamado “pinger”. Este dispositivo al entrar en contacto con el agua emite una señal de 37.5 Khz. durante 30 días aproximadamente

AIG 4. Localización bajo agua



AIG 4. Localización bajo agua



AIG 4. Localización bajo agua



AIG 4. Localización bajo agua



AIG 4. Localización bajo agua

• Si los registradores se encuentran bajo el agua, es necesario recuperarlos y transportarlos de manera adecuada para mitigar posibles daños adicionales. Se podrán utilizar dos contenedores herméticos, tales como coolers, un poco mas grandes que los registradores.

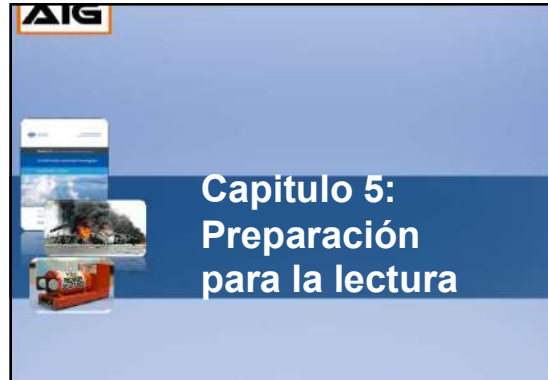
• Una vez localizados, los registradores deberán ser lavados con agua dulce (destilada o desionizada) y colocados dentro de estos contenedores con agua dulce para evitar la oxidación.

AIG



AIG



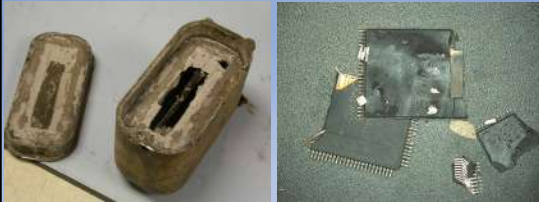


AIG 5. Prep. para la lectura

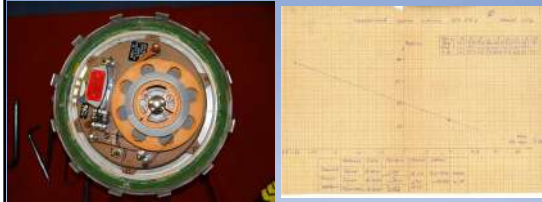
- Sin importar de que tipo de registrador se trate, no deberá intentarse descargar los datos en el lugar del accidente, ni en la aeronave ni utilizando lectoras portátiles. Esto debido a que podría tener daños internos ocasionados por el fuego o el impacto.
- Los registradores deberán ser llevados a mano a una instalación adecuada, con personal debidamente entrenado, para su pronta lectura y extracción de datos.
- Previo al envío de los registradores a alguna instalación, sería conveniente enviar lo mayor cantidad de información posible (n/p, n/s,) fotografías, información de mantenimiento, etc y detalles tales como tipo de aeronave, localización del evento y cualquier tipo de información que ayudaría en la preparación de la lectura y extracción de datos.



AIG 5. Prep. para la lectura



AIG 5. Prep. para la lectura



AIG

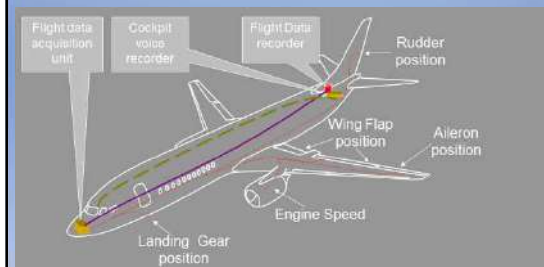
Capitulo 6: Flight Data Recorder FDR



AIG 6. Flight Data Recorder

- El propósito primario de un sistema moderno de FDR es el de capturar toda la data significativa relacionada a la operación y performance de la aeronave proveniente de la inmensa cantidad de datos provenientes de los diversos sistemas de la aeronave.
- Generalmente el FDR también registrara el estatus de los numerosos sistemas así como las advertencias que pudieran haberse activado.
- Existen 4 tipos de medios para la grabación de datos:
 - a) Discos ópticos (QARs y DARs antiguos)
 - b) Tarjetas PCMCIA (QARs y DARs)
 - c) Cinta (grabadoras antiguas)
 - d) Estado sólido

AIG 6. Flight Data Recorder



AIG 6.1 FDR Lectura y análisis

- Existen dos procesos claramente definidos para las FDRs y las CVRs así como para otros tipos de registradores usadas en las investigaciones.
- El primer proceso es la extracción de los datos "crudos" de la registradora en su estado aun no procesado.
- El segundo es la conversión a información significativa tal como unidades de ingeniería para el caso de la FDR y audio para el caso de la CVR.

AIG 6.1 FDR Lectura y análisis



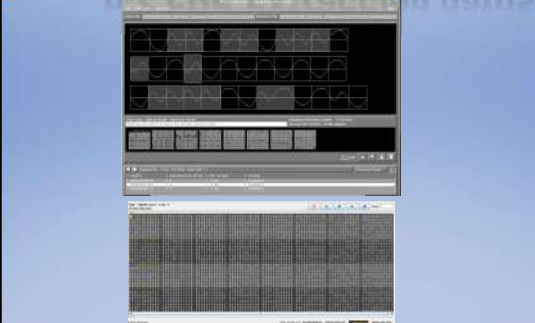
AIG 6.2 FDR Extracción datos



AIG 6.2 FDR Extracción datos



AIG 6.2 FDR Extracción datos

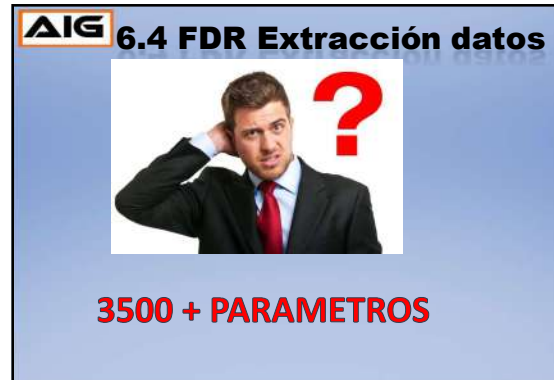
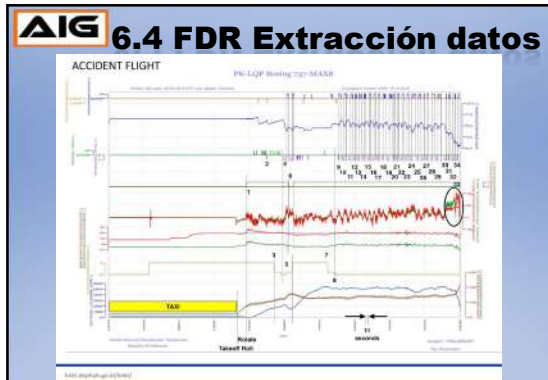


AIG 6.3 Conversión y selección

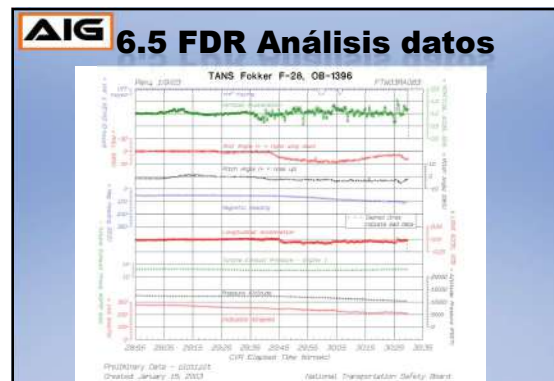
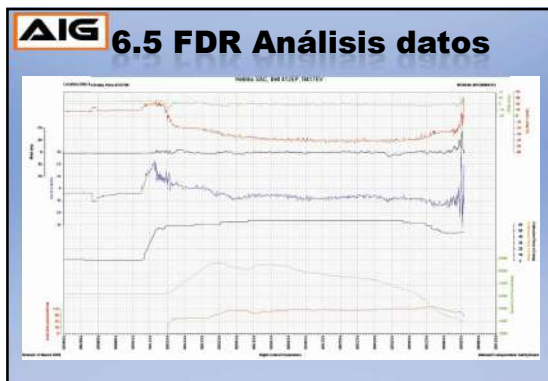
- Una vez extraídos los datos de los registradores, estos son convertidos a unidades de ingeniería, los cuales son más fáciles de entender e interpretar durante el curso de la investigación.
- Debido a la gran cantidad de información en la actualidad no es práctico el convertir toda la data extraída sino únicamente los que más interesantes sean para la investigación.

AIG 6.4 FDR Extracción datos





- AIG 6.5 FDR Análisis datos**
- Por lo general el proceso de análisis es llevado a cabo por un equipo multi disciplinario que incluyen a analistas experimentados de datos de vuelos, ingenieros aeronáuticos, especialistas de operaciones y especialistas de sistemas, etc.
 - El análisis de los datos registrados, de las animaciones, de los gráficos, etc, son todos técnicas efectivas que empiezan a documentar los aspectos relevantes de las grabaciones las cuales nos empiezan a contar una historia.



- AIG 6.6 FDR Performance de la aeronave**
- Una parte fundamental del proceso es la de verificar si la aeronave performaba o no de acuerdo a la data, o si estos eran incorrectos.
 - Con las modernas computadoras existentes hoy en día el proceso de validación se ha hecho mucho mas practico y barato.
 - Los fabricantes también poseen simuladores que pueden ser utilizados para la validación de dicha data.



AIG

**Capitulo 7:
Cockpit Voice
Recorder CVR**

AIG 7. Cockpit Voice Recorder - CVR

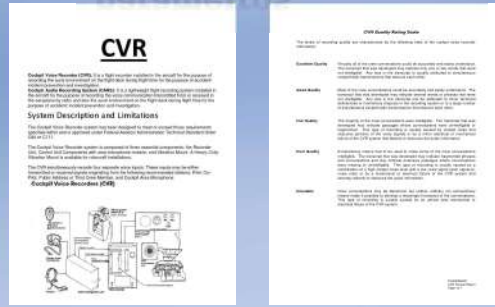
- La necesidad de instalar registradores de voz de cabina resulta del hecho de que en muchos accidentes e incidentes, las acciones o falta de ellas, de la tripulación de vuelo son un componente significante para comprender la investigación.
- Adicionalmente a la comunicación entre la tripulación, el ambiente acústico de una cabina de mando puede darnos una importante luz en muchas investigaciones.
- El propósito primario de un registrador de voces de cabina es el de proporcionar a la investigación de accidentes de un registro de las comunicaciones de la cabina de mando, las comunicaciones con los controles en tierra así como registrar el ambiente acústico en general a bordo de la aeronave.



AIG 7.1 CVR Selección de parámetros

- Los registradores de voces deberán registrar los siguientes parámetros:
- a) Voz y/o comunicaciones digitales transmitidas de o recibidas en la aeronave vía radio;
- b) Comunicaciones de voz de los miembros de la tripulación de vuelo en la cabina de mando;
- c) Comunicaciones de voz de los miembros de la tripulación de vuelo en la cabina de mando utilizando los sistemas de intercomunicación de la aeronave;
- d) Audio o voz que identifiquen señales de navegación o aproximación dentro de audífonos o altoparlantes, y
- e) Comunicaciones de voz de los miembros de la tripulación utilizando el sistema de altavoz de la cabina de pasajeros, siempre y cuando exista dicho sistema y el cuarto canal de grabación no se encuentre en uso.

AIG 7.1 CVR Selección de parámetros



AIG 7.2 CVR Lectura y análisis

- Existen dos procesos en la lectura y análisis de los CVRs. Estos son:
- a) El proceso de extracción de datos (similar al FDR).
- b) El proceso de transcripción y análisis.

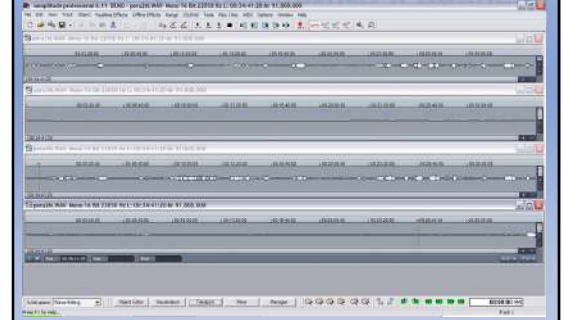
AIG 7.2 CVR Lectura y análisis



AIG 7.2 CVR Lectura y análisis



AIG 7.2 CVR Lectura y análisis



AIG 7.2 CVR Lectura y análisis

AIG 7.2 CVR Lectura y análisis

AIG 7.2 CVR Lectura y análisis

AIG 7.2 CVR Lectura y análisis

AIG 7.3 CVR Análisis operacional y HF

- El análisis del contenido del CVR típicamente incluye una revisión de los procedimientos operacionales, interacciones y performance de la tripulación.
- Este análisis puede ser muy amplio y podría incluir eventos generales o puede ser muy específico hasta el punto de analizar patrones de lenguaje de los miembros de la tripulación o la pronunciación de sílabas específicas.
- También puede proporcionarnos información muy importante sobre las acciones físicas de la tripulación, a través de gruñidos o ruidos durante la conversación.
- El uso del análisis del CVR en conjunto con hallazgos de otra áreas de la investigación pueden facilitar la identificación de acciones hechas por la tripulación, el estado de la tripulación y cualquier otro factor potencial que podrían afectar la performance humana (tal como algún impedimento debido a una condición medica).

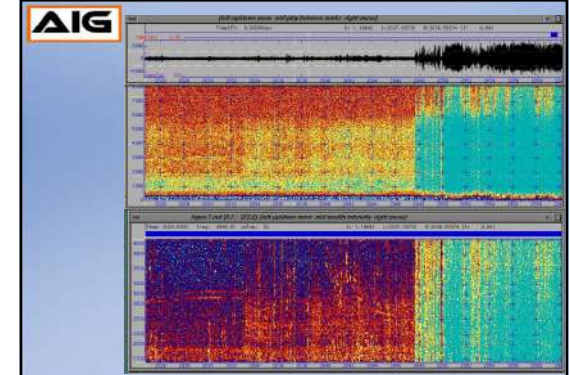
AIG 7.2 CVR Lectura y análisis

AIG 7.2 CVR Lectura y análisis



AIG 7.3 CVR Análisis acústico

- El uso primario de un CVR es el de registrar las comunicaciones. La mayoría de los sistemas de CVR han sido diseñados para voces y poseen un ancho de banda y/o filtros que optimizan la grabación de la voz humana.
- El CVR no es una grabadora acústica, no todo el audio va a ser recibido por los micrófonos, la fidelidad de los micrófonos podría estar sujeta a diferentes condiciones ambientales y variar también con la antigüedad de las aeronaves.
- Sin embargo con todas estas limitaciones es posible obtener información acústica útil para analizar distintos aspectos de la aeronave, incluyendo velocidad del motor, velocidad rotacional de la hélice, operación de las bombas hidráulicas, etc. Esta información podría ser grabada en el micrófono de área de la cabina.



AIG



Capítulo 8: Animaciones de vuelo

AIG 8. Animaciones de vuelo

- Los beneficios de la animación con datos incluyen la asimilación de información compleja y la facilitación de análisis. En algunos casos, cuando se investigan escenarios complejos, la animación de vuelo puede dar credibilidad a los hallazgos y a sus recomendaciones.
- Lo negativo de las animaciones incluye al síndrome de la foto bonita (ver para creer), información subjetiva, y la obtención de conclusiones sin entender los principios básicos.
- Las actuales limitaciones de resolución, arquitectura de la aeronave (de donde se obtienen los parámetros), temas de interpolación y dificultad en la medición de factores tales como el tiempo, afectan la objetividad y la calidad de una animación de vuelo.



ANIMATION

Accident on 28 December 2014
in Java sea (Indonesia)
to the Airbus A320
registered PK-AXC
operated by AirAsia

BEA

CAM-2 ---it might be *
mechanical damage, too.



NTSB

17875ft.

04:19:12

7010



09:44:59:01



AIG

Capitulo 9: Otros dispositivos de registro

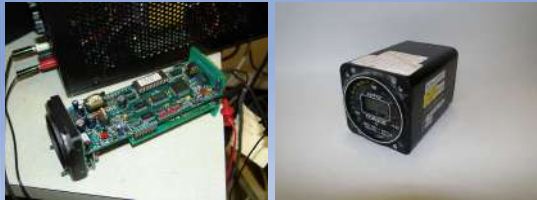


AIG

9. Otros dispositivos

- Muchas aeronaves cuentan con dispositivos a bordo distintas a los CVR y FDR, estos son utilizados de manera rutinaria para las operaciones diarias.
- Estas no son protegidas contra el impacto, sin embargo contienen valiosa información que ayudaría en la investigación de un accidente.
- Los avances en la tecnología aeronáutica han hecho posible para los fabricantes de aeronaves y sus componentes el recolectar y utilizar la data de manera rutinaria, para controlar procedimientos de mantenimiento, hacer diagnóstico de problemas, establecer tendencias de datos e identificar problemas de seguridad.

AIG 9. Otros dispositivos



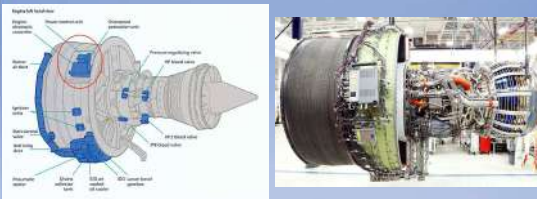
AIG 9. Otros dispositivos



AIG 9. Otros dispositivos



AIG 9. Otros dispositivos



AIG 9. Otros dispositivos



AIG 9. Otros dispositivos

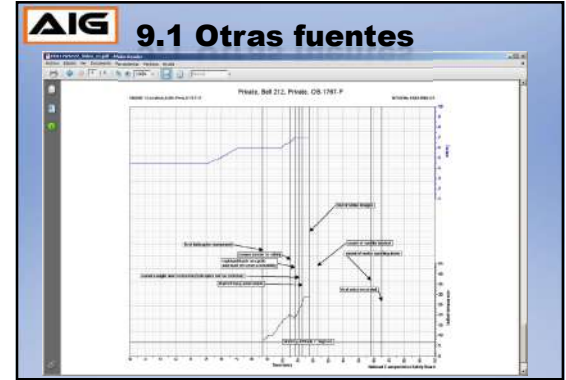


AIG 9. Otros dispositivos

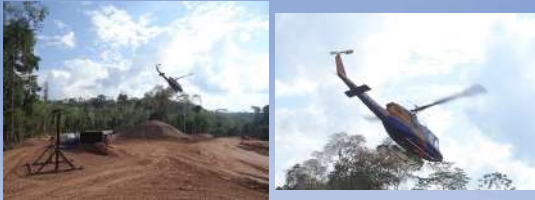
ANEXOS

Date and Time	Latitude	HA	Longitude	SLG CT	Max voltage (V)	Flight duration (min)	No. PWS	AZ	PRM	Flight Rate	Top cycles	PT cycles
28/10/2019 8:11	4240	28	0	27	23.0	0	4	0	0	0	0	0
28/10/2019 8:11	4420	4740	0	25	25.11	0	55	40	344	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:12	4400	4700	0	25	26.11	0	40	51	334	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:12	4470	4730	0	25	26.11	0	45	51	206	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:14	5200	4950	0	25	26.11	0	54	54	215	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:15	5250	4820	0	24	26.11	0	64	54	215	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:16	4410	4740	0	24	26.11	0	34	25	347	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:17	4540	4720	0	24	26.11	0	4	27	460	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:18	4440	4740	0	24	26.11	0	22	0	50	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:19	4610	4700	0	24	27.02	0	75	25	304	0	0.0	0.0
28/10/2019 8:20	5320	4950	0	24	26.21	0	85	87	342	0.50	1.2	0.7
28/10/2019 8:21	5360	4910	0	24	27.02	0	100	49	486	1.50	1.2	0.7
28/10/2019 8:22	5310	5020	0	24	26.21	0	90	80	485	2.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:23	5300	4950	0	24	26.4	0	100	94	487	3.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:24	5310	4950	0	24	26.4	0	100	88	487	4.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:25	5300	4920	0	24	26.4	0	100	88	487	5.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:26	5310	4950	0	24	26.4	0	100	88	487	6.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:27	5320	4950	0	24	26.4	0	100	88	487	7.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:28	5310	4950	0	24	26.4	0	100	88	487	8.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:29	5310	4950	0	24	26.4	0	100	88	487	9.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:30	5320	4950	0	24	26.4	0	100	88	486	10.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:31	5310	4950	0	24	26.4	0	100	88	486	11.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:32	5300	4940	0	24	26.4	0	100	88	486	12.50	1.2	0.80
28/10/2019 8:33	5290	4940	0	24	26.4	0	100	88	486	13.50	1.2	0.80





AIG 9.1 Otras fuentes



AIG 9.1 Otras fuentes



AIG 9.1 Otras fuentes



AIG Capítulo 10: Conclusiones



AIG 10. Conclusiones

- Las unidades de CVR y FDR obligadas por mandato a ser protegidas contra impactos, son partes integrales de cualquier investigación de accidentes. Para que estas sean de mayor beneficio deben ser debidamente mantenidas y documentadas.
- Luego de ocurrido un evento, los registradores deberán ser rápidamente localizadas e inmediatamente transportadas a una instalación adecuada para su pronto análisis.
- Sus contenidos deberán ser analizados por expertos calificados conjuntamente con toda la otra data concerniente al evento, inclusive la recolectada en la escena y las contribuciones de los participantes para poder lograr el mayor beneficio.
- Para lograr el mayor impacto posible la data debe ser manejada de una manera rápida y eficiente.

AIG 10. Conclusiones

- Existen muchas fuentes valiosas de información que pueden ayudar durante una investigación. Especialmente en aeronaves electrónicas modernas, la data reunida puede proporcionar pistas vitales tales como fallas, mantenimiento, operaciones de sistemas y acciones de abordaje.
- Programas eficientes de recolección de datos son un paso significativo hacia la prevención de incidentes y accidentes. Los beneficios del uso proactivo de los datos en términos de seguridad y costos, garantizan su desarrollo en el futuro.
- Adicionalmente los avances tecnológicos continuaran cambiando constantemente la aeronave y el ambiente de la cabina de mando y creara una mayor dependencia de la data durante una investigación.
- La información anteriormente obtenida a través de entrevistas, es actualmente registrada en discos duros, tarjetas de computadoras y unidades portátiles. Las técnicas de recolección de datos deben ser mejoradas constantemente para mantenerse al par de la tecnología.



Muchas Gracias!