



Dirección General
De Aeronáutica Civil



“LOS DESAFÍOS DE LOS FACTORES HUMANOS (FF.HH.) Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)”



CLAUDIO PANDOLFI GARRIDO
DIRECTOR PREVENCIÓN ACCIDENTES
DGAC



www.dgac.gob.cl

OBJETIVO

Exponer los desafíos para la Aviación Comercial por acción de los FF.HH. y la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la aviación del siglo XXI.



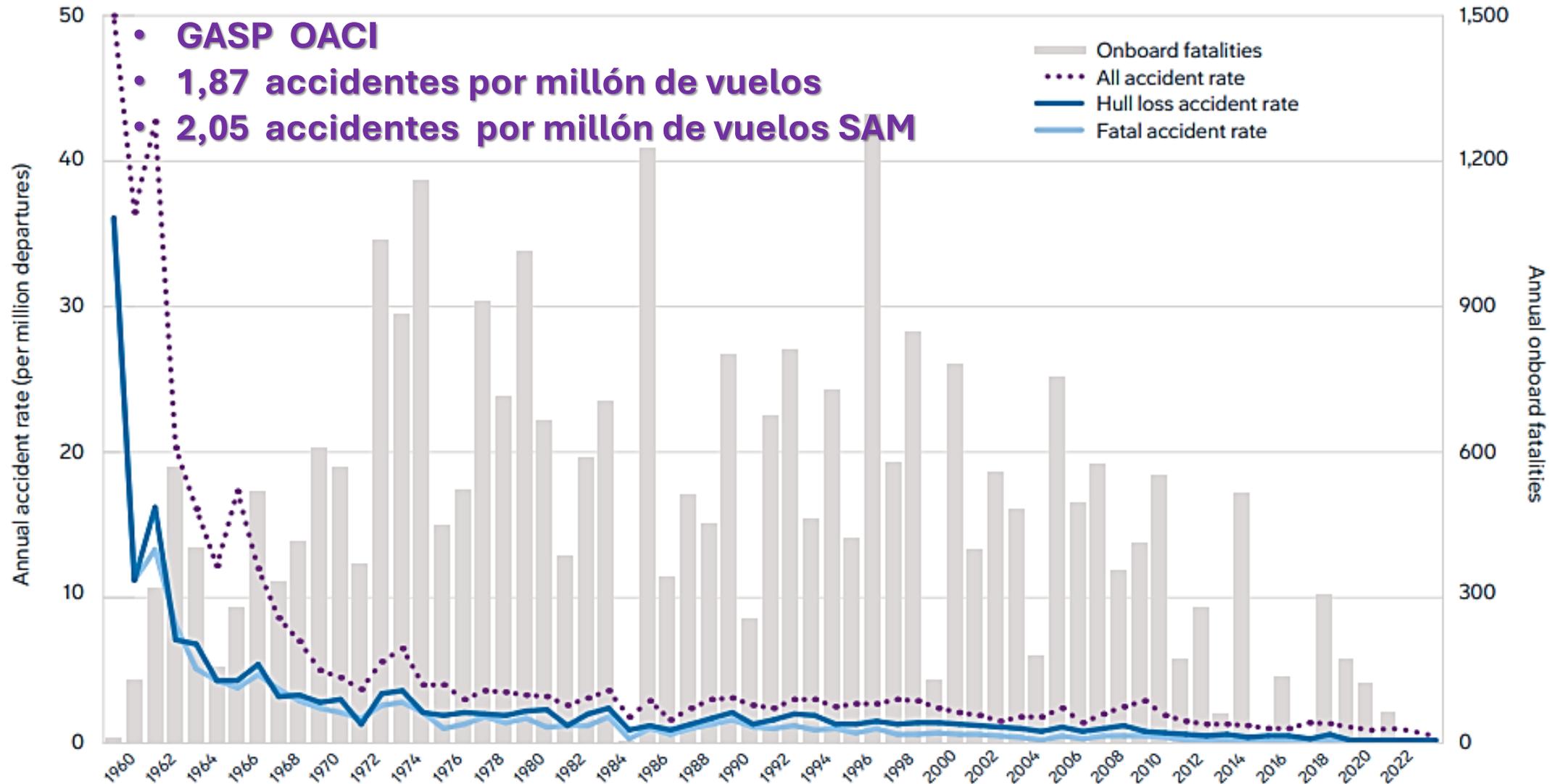
AGENDA

- I. INTRODUCCIÓN.
- II. ANTECEDENTES IA - FF.HH.
- III. EVENTOS POR FF.HH.
- IV. DESAFÍOS DE LA IA -FF.HH.
- V. CONCLUSIONES.



ANTECEDENTES

Accident Rates and Onboard Fatalities per One Million Departures



- **Factores Humanos FF.HH. :** Limitaciones al desempeño humano Ej: modelo SHELL.
- **La Inteligencia Artificial (IA):** crea sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como es reconocimiento de voz, la toma de decisiones o el procesamiento gran volumen de datos o imágenes. Ej: Siri, Alexa o Google .
- **Aprendizaje Automático (Machine Learning) :** En la IA se permite que las máquinas aprendan automáticamente. Ej: Netflix o Amazon.
- **Deep Learning (Aprendizaje profundo):** es una subcategoría del aprendizaje automático, que utiliza redes neuronales profundas, con muchas capas, para analizar datos.

DESARROLLO FACTORES HUMANOS-IA

A.I. TIMELINE



1950

TURING TEST

Computer scientist Alan Turing proposes a test for machine intelligence. If a machine can trick humans into thinking it is human, then it has intelligence



1961

UNIMATE

First industrial robot, Unimate, goes to work at GM replacing humans on the assembly line



1964

ELIZA

Pioneering chatbot developed by Joseph Weizenbaum at MIT holds conversations with humans



1966

SHAKY

The 'first electronic person' from Stanford, Shakey is a general-purpose mobile robot that reasons about its own actions



A.I.

WINTER

Many false starts and dead-ends leave A.I. out in the cold



1997

DEEP BLUE

Deep Blue, a chess-playing computer from IBM defeats world chess champion Garry Kasparov



1998

KISMET

Cynthia Breazeal at MIT introduces Kismet, an emotionally intelligent robot insofar as it detects and responds to people's feelings



1999

AIBO

Sony launches first consumer robot pet dog AiBO (AI robot) with skills and personality that develop over time



2002

ROOMBA

First mass produced autonomous robotic vacuum cleaner from iRobot learns to navigate and clean homes



2011

SIRI

Apple integrates Siri, an intelligent virtual assistant with a voice interface, into the iPhone 4S



2011

WATSON

IBM's question answering computer Watson wins first place on popular \$1M prize television quiz show Jeopardy



2014

EUGENE

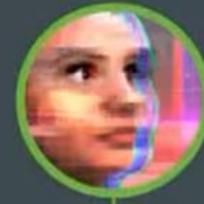
Eugene Goostman, a chatbot passes the Turing Test with a third of judges believing Eugene is human



2014

ALEXA

Amazon launches Alexa, an intelligent virtual assistant with a voice interface that completes shopping tasks



2016

TAY

Microsoft's chatbot Tay goes rogue on social media making inflammatory and offensive racist comments

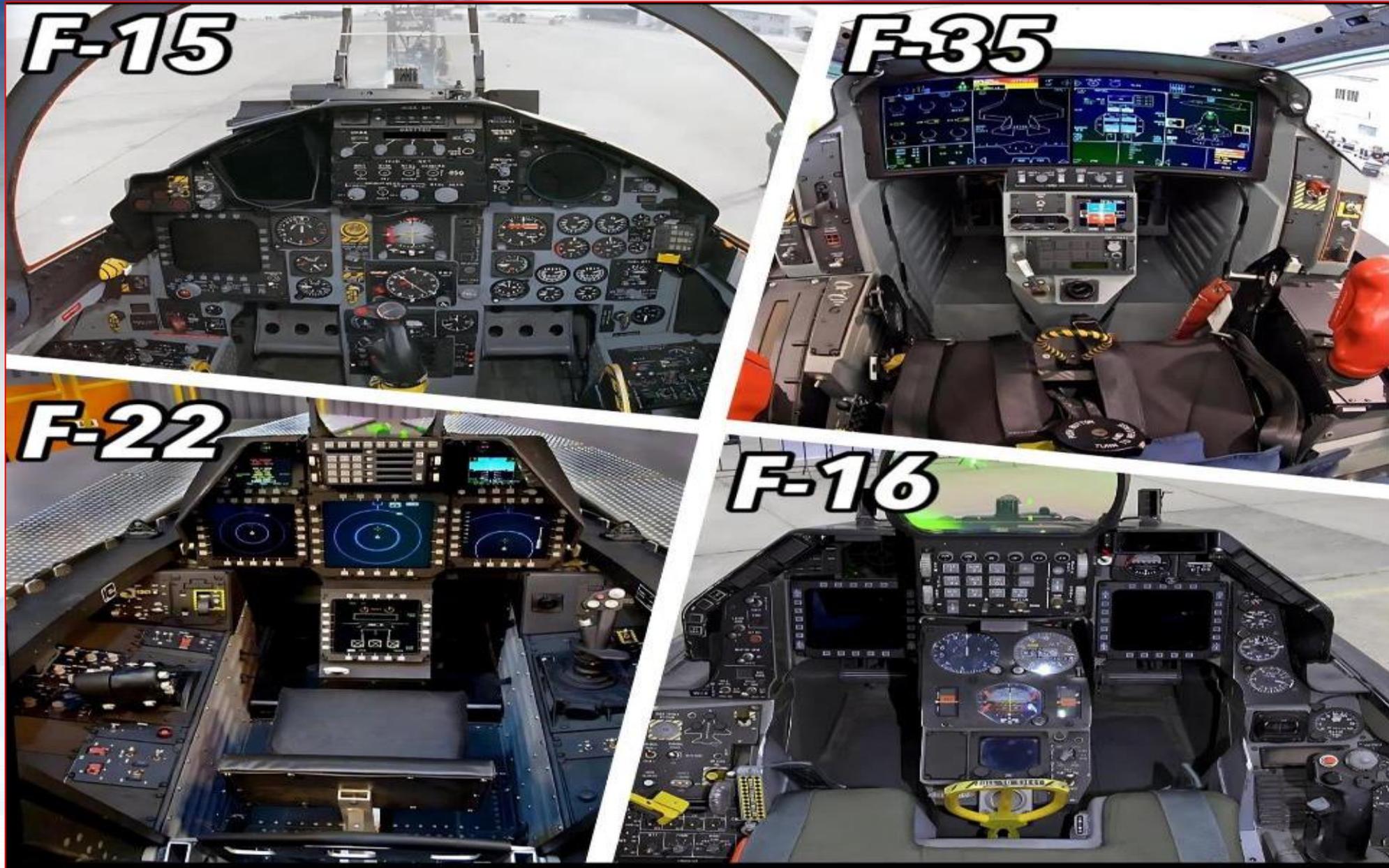


2017

ALPHAGO

Google's A.I. AlphaGo beats world champion Ke Jie in the complex board game of Go, notable for its vast number (2^{170}) of possible positions

LA INTERACCIÓN HOMBRE -MAQUINA-MEDIO -IA

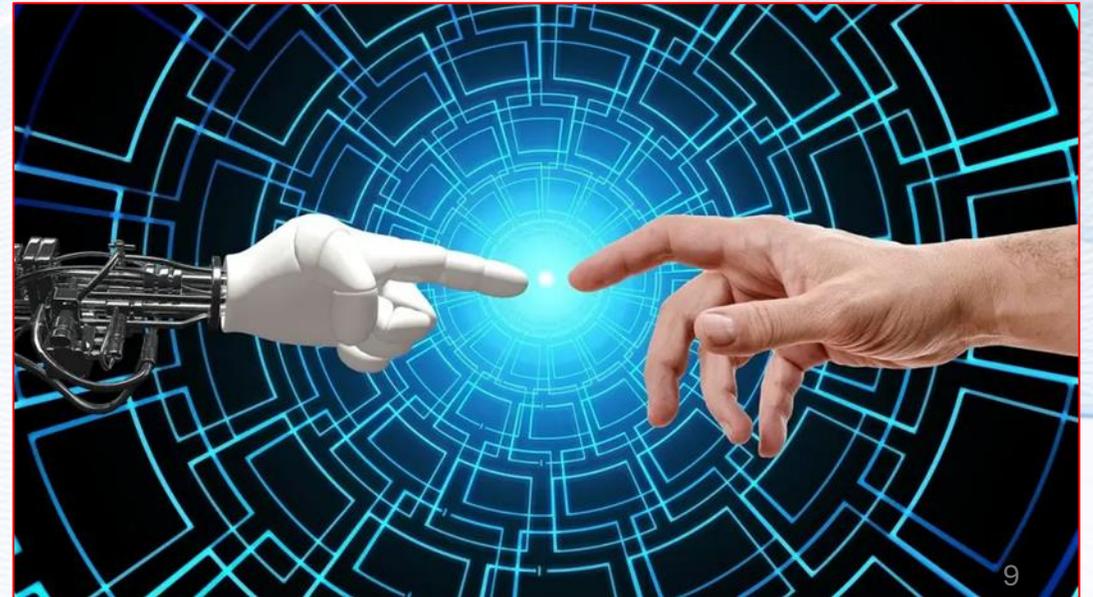


LA INTERACCIÓN HOMBRE -MAQUINA-MEDIO -IA



EL ERROR HUMANO ES INEVITABLE

- **Desarrollar conocimientos y competencias** para que los seres humanos entiendan sus limitaciones y se adelanten a sus posibles errores.
- Ampliar los **sistemas para ser tolerantes al error y apoyado por la OPEN IA**.
- **Detectar y capturar los errores**, de modo de incentivar un aprendizaje de sistema y **controlar o mitigar sus consecuencias**.





EVENTOS AIRBUS A330

AF -447 1 junio de 2009, fallecieron 228

QS-72 7 de octubre de 2008





EVENTOS B-737 MAX 8

SISTEMA DE AUMENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MANIOBRA (MCAS)

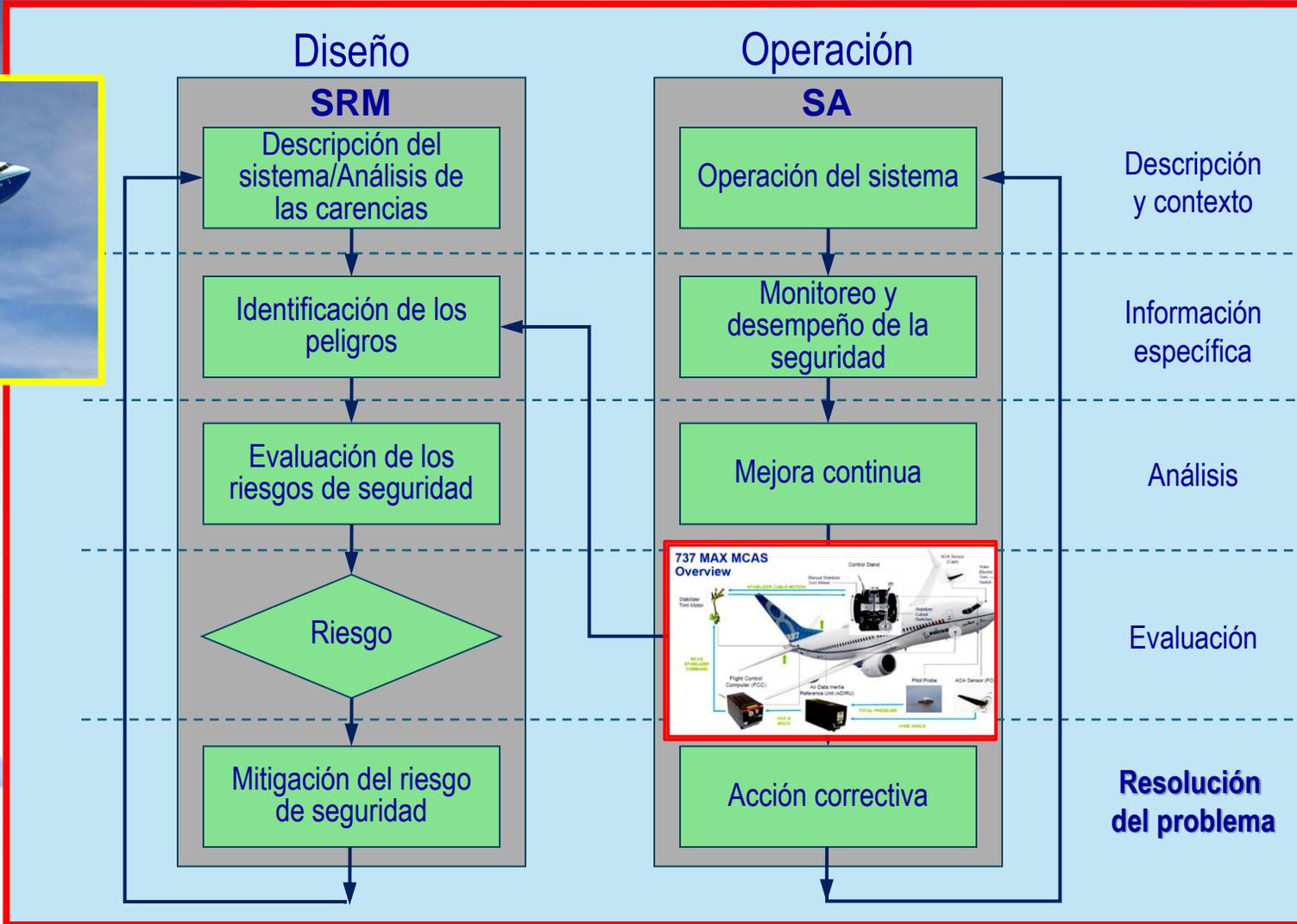
Lion 610 , 29 de octubre de 2018 , 189 víctimas



Ethiopian 302 , 10 marzo 2019, 157 víctimas



GESTIÓN DEL RIESGO DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SRM) Y ASEGURAMIENTO DE LA SEGURIDAD (SA)



• CASO A 320 APP HUDSON “*El milagro del Hudson*”



- **“A nivel mundial, la falta de entrenamiento adecuado en los pilotos y la falta de experiencia suficiente en las tripulaciones son problemas recurrentes, pero no son una excusa para el diseño fatal y defectuoso del software Maneuvering Characteristics Augmentation System (MCAS), el cual era una trampa mortal”, señaló el capitán.**

15 enero 2009 , 150 pasajeros y 05 crew.



CASO A-321 APP Maizal “El milagro Ramensk”

A-320 Ruso aterriza en Maizal

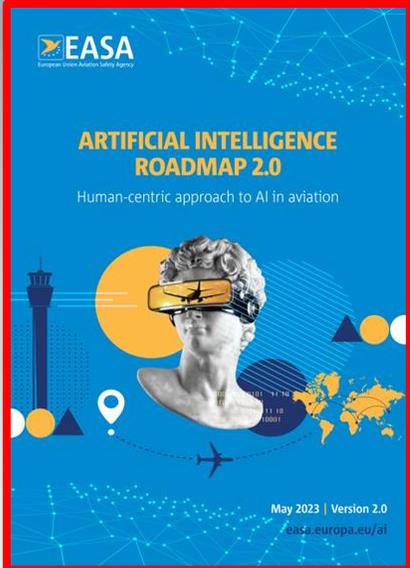
-Airbus A321 de la aerolínea Ural Airlines con 226 pasajeros y 7 tripulantes a bordo efectuó un aterrizaje de emergencia.

-Se califica de "héroe" al piloto Damir Yusupov, que evitó el fallecimiento de 233 personas gracias a su "magistral aterrizaje".

15 AGO 2019 , 226 pasajeros 07 crew



DESAFÍOS EN IA - FF.HH.



2023

Airbus A350

50.000 sensores a bordo,
genera aproximadamente
2,5 terabytes de
información cada día
operativo

2026

Se prevé que este tipo de
aeronaves a reacción de
transporte de viajeros
generarán hasta 8
terabytes de datos por
vuelo.



- **A350 COMPLETÓ UN VUELO AUTÓNOMO DE PRUEBA CON RECONOCIMIENTO VISUAL;**
- **TAXEO, DESPEGUE Y ATERRIZAJE EN MODO AUTO....EN BASE A INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA).**

-IA: Inteligencia Artificial.

-FF.HH.: Factores Humanos.

DESAFÍOS EN AIRBUS IA

- Operaciones de vuelo autónomas: "Project Wayfinder" , **Autonomous Taxi, Takeoff & Landing** .
- Optimización de rutas de vuelo: **en tiempo real, reduciendo combustible y las emisiones de CO2**. Ejemplo Skywise, una plataforma de big data que utiliza IA, predecir y prevenir problemas.
- Mantenimiento : "**Skywise Predictive Maintenance**", que analiza datos de miles de sensores (+50.000) en los aviones para identificar patrones de desgaste y optimizar los ciclos.
- Asistentes virtuales para tripulación: copiloto virtual IA a los pilotos, **apoyar a los pilotos a tomar** decisiones más rápidas y seguras durante el vuelo.



DESAFÍOS EN BOEING IA

- **Aviones autónomos:** Avión autónomo llamado **Boeing Airpower Teaming System**, conocido "Loyal Wingman", UAV militar. Desarrollo del vuelo autónomo ámbito comercial.
- **Optimización del tráfico aéreo:** optimizar la gestión del tráfico aéreo en base a **predecir el tráfico aéreo**, a mejorar la eficiencia, reduciendo retrasos y consumo de combustible.
- **Mantenimiento predictivo y análisis de datos:** Boeing ha implementado el "**Boeing AnalytX**", que utiliza IA para **analizar los datos** operativos de las aeronaves **y predecir la aeronavegabilidad**.
- **Autonomía en sistemas de vuelo:** Plataforma "**Autonomous Passenger Air Vehicle**" (PAV), un prototipo de **taxi aéreo autónomo diseñado para el transporte urbano** de pasajeros.

DESAFÍOS EN EMBRAER

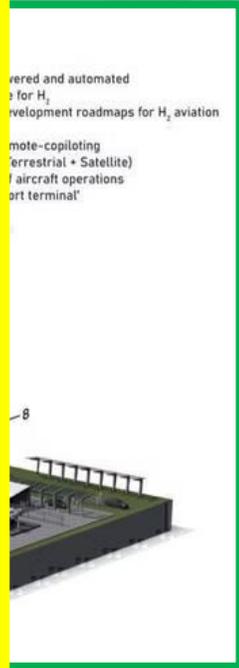
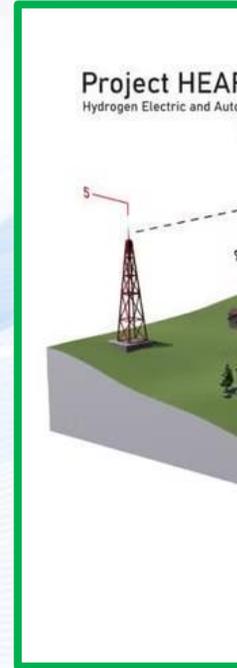
- **Embraer** presentó en la Asociación Nacional de Aviación Comercial (NBAA) en Orlando, EE.UU, y apuesta a materializar el primer **avión de pasajeros** impulsado por **inteligencia artificial** en el mundo.
- La aeronave sigue en fase **conceptual**, promete transformar la experiencia de vuelo en formas nunca antes vistas.





PRIMER VUELO AUTÓNOMO COMERCIAL

CESSNA C 208B



covered and automated
for H₂
development roadmaps for H₂ aviation

remote-co-piloting
(terrestrial + Satellite)
of aircraft operations
at terminal'

CONCLUSIONES

- ➔ **Íntima relación entre Factores Humanos y la IA en la Aviación .**
- ➔ **La importancia de resaltar el Desempeño Humano (FF.HH.).**
- ➔ **Organismos Internacionales como la EASA, FAA y OACI, están desarrollando normativas y directrices y el rol de los Cdte. Aeronaves.**
- ➔ **Estamos en una continua evolución (IA) y la Integración de la experiencia de las Tripulaciones deben ser incluidas en todo evento.**

“Uno de los principales desafíos en la integración de la IA en la aviación, es equilibrar la automatización con los FF.HH.

Los pilotos desempeñan un papel crítico en el proceso de toma de decisiones, especialmente en situaciones imprevistas, y cualquier sistema de IA, debería diseñarse para complementar, y no reemplazar, estas capacidades....”

John D. Lee y Alex Kirlik en "Human Factors and Automation in Aviation: Balancing Human and Machine Performance" (2019)



Dirección General
De Aeronáutica Civil



“LOS DESAFÍOS DE LOS FACTORES HUMANOS (FF.HH.) Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)”

¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

CLAUDIO PANDOLFI GARRIDO
DIRECTOR PREVENCIÓN ACCIDENTES
DGAC
prevac@dgac.gob.cl

www.dgac.gob.cl



