



## PRINCIPALES FACTORES DE ACCIDENTES

- Resumen de las presentaciones realizadas en los últimos 5 años en el Sistema Aeronáutico Nacional (SAN)
- Programa Anual, todos pueden participar
- Propósito, la gestión del riesgo operacional

**DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES  
SECCIÓN PREVENCIÓN DE ACCIDENTES  
(2018-2022)**



# Objetivos estratégicos OACI y DGAC



Seguridad Operacional

Navegación Aérea

Desarrollo Económico

Protección ambiental



**DGAC**  
CHILE

Seguridad Operacional

Seguridad de la aviación

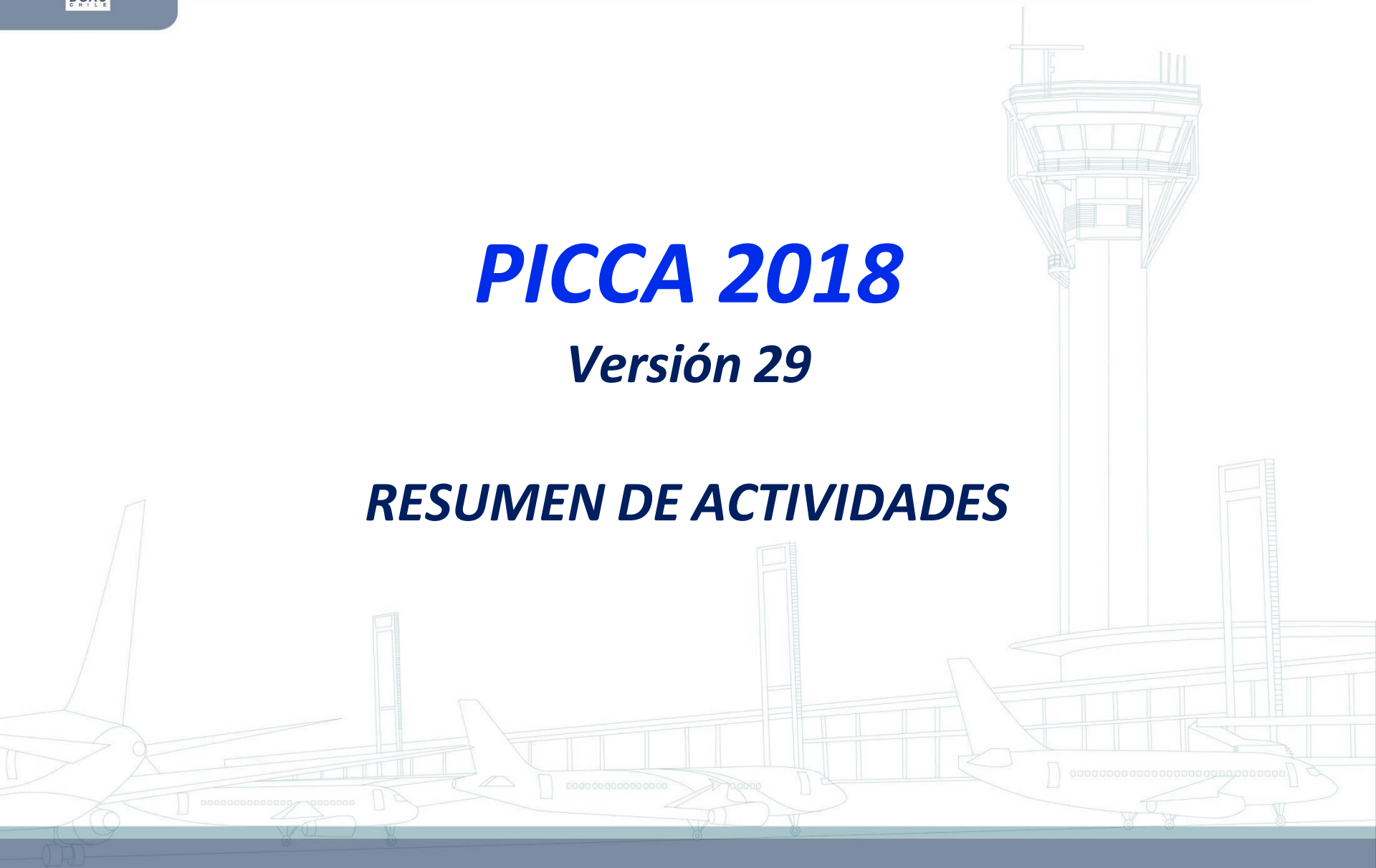
Calidad en los servicios

Desarrollo integral de las personas

# ***PICCA 2018***

***Versión 29***

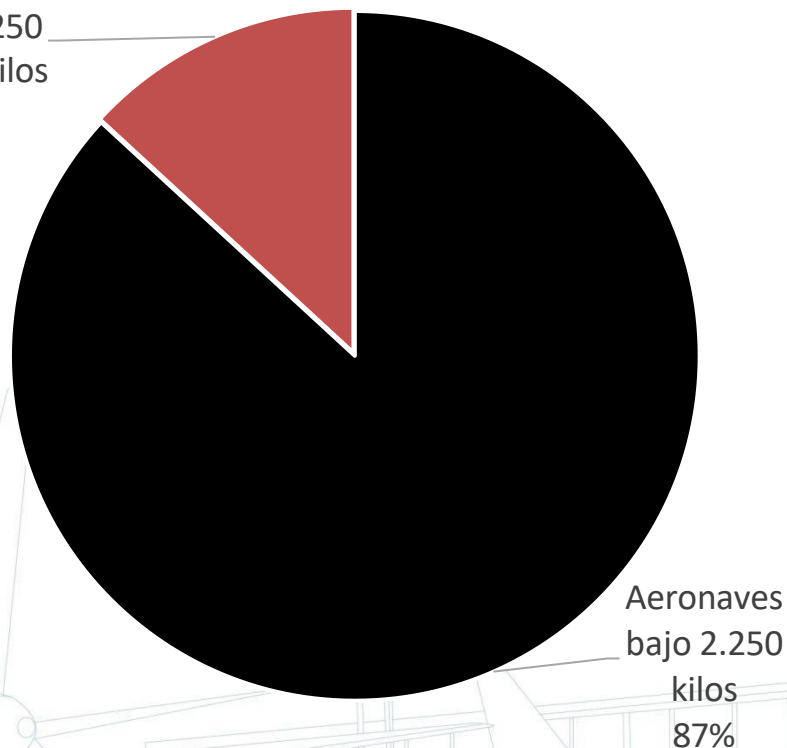
## ***RESUMEN DE ACTIVIDADES***



# Resumen año 2018

## Sucesos 2018 - Distribución de aeronaves según masa máxima de despegue

Aeronaves  
entre 2.250  
y 5.700 kilos  
13%

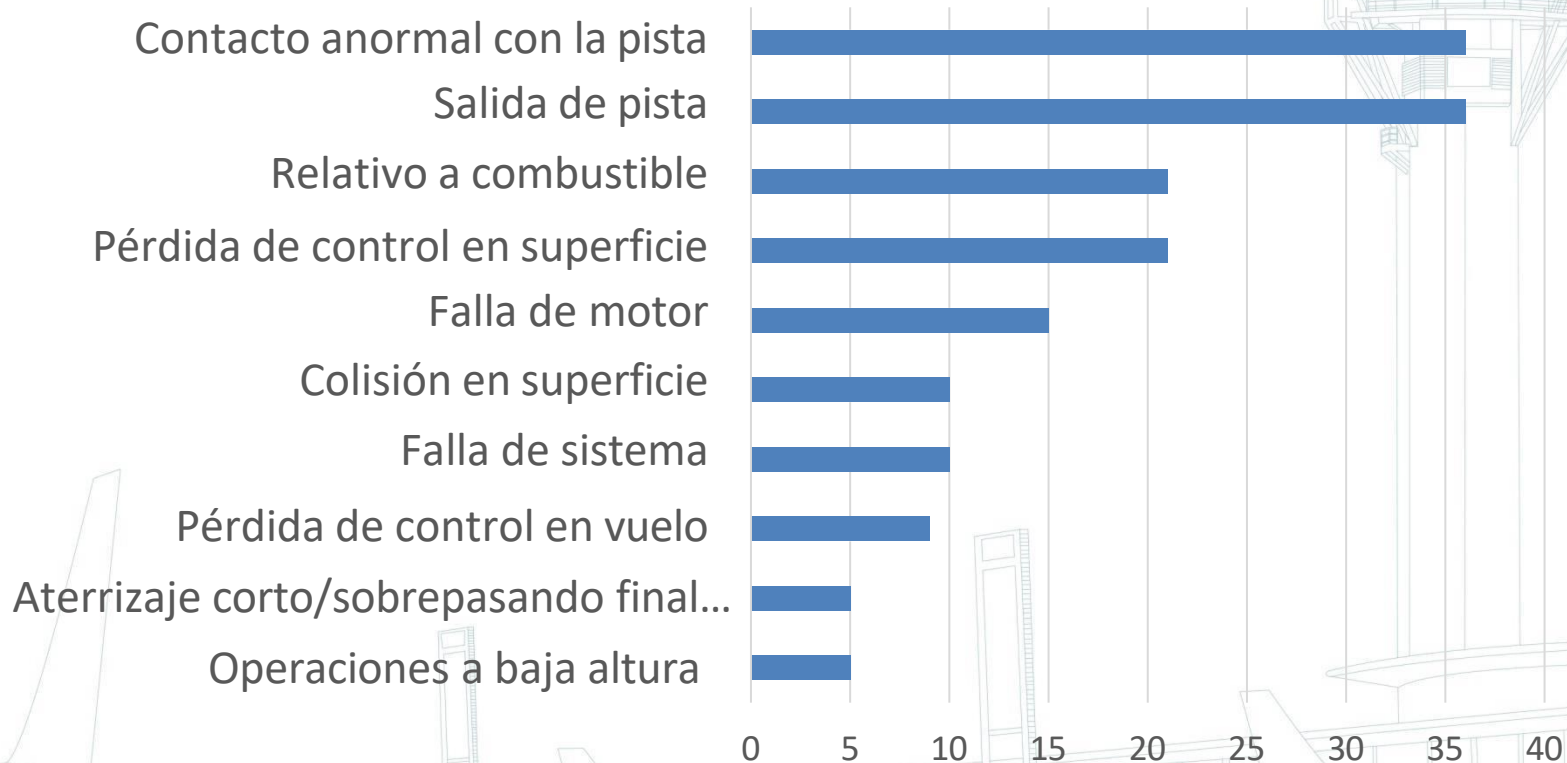


- 27 aviones bajo 2.250 kilos.

- 15 particulares y 6 de clubes/escuelas.

- Principales categorías
  - **Contacto anormal (5)**
  - **Combustible (5)**
  - **Falla de componentes (5)**
  - **Salida de pista (4)**

## Principales categorías de sucesos. Aviación general - aviones - bajo 2.250kg

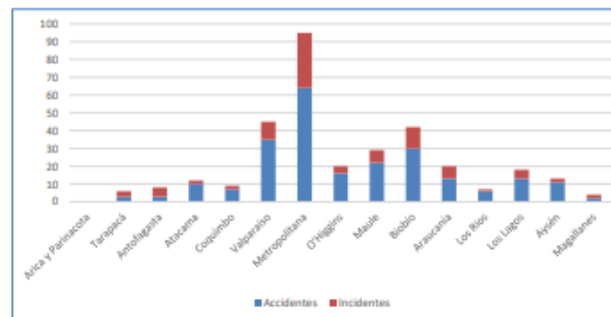




## INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL 2008 - 2017

MÉTRICAS Y TENDENCIAS SOBRE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN CHILE, BASADAS EN INFORMACIÓN REACTIVA Y PROACTIVA

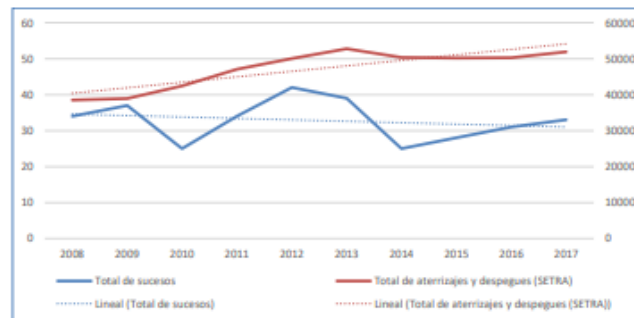
Figura 11. Distribución de sucesos 2008-2017 por clase y región



### Sucesos de aviación versus operaciones

Con la finalidad de establecer un parámetro de comparación entre los sucesos de aviación y las operaciones, se efectuó un análisis considerando los 319 sucesos ocurridos en el período en estudio, versus el número de operaciones registradas en el Sistema SETRA (Sistema Estadístico de Tránsito Aéreo). Este análisis, como se muestra en la figura siguiente, indicó que los sucesos tienen una leve tendencia a la baja, mientras que las operaciones muestran un comportamiento incremental, lo que se traduciría en una tasa de accidentabilidad decreciente.

Figura 12. Comparativa – Total de sucesos versus operaciones SETRA 2008-2017

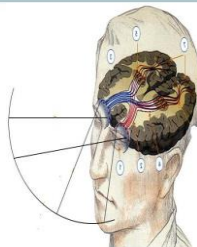


- Acciones de Prevención en Clubes Aéreos.
- Sistema Anónimo de Reportes de Seguridad de Vuelo (**SARSEV**).
- Boletines de Seguridad Operacional.



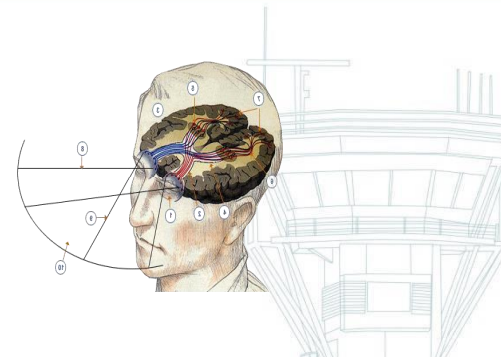


# GESTIÓN COMBUSTIBLE...



CANTIDAD AVGAS	CONSUMO CRUCERO	RESERVA 30 MINUTOS	CONSUMO EN INSTRUCCIÓN
28 Galones	8 Gal/hr 03:00 horas= ?	4 Galones	11 Gal/hr

## ¿COMBUSTIBLE?



**T= LETREROS (NO SE QUEDE SIN COMBUSTIBLE)  
PONCHEROMETRO, CUIDESE, CHECK AVGAS...**



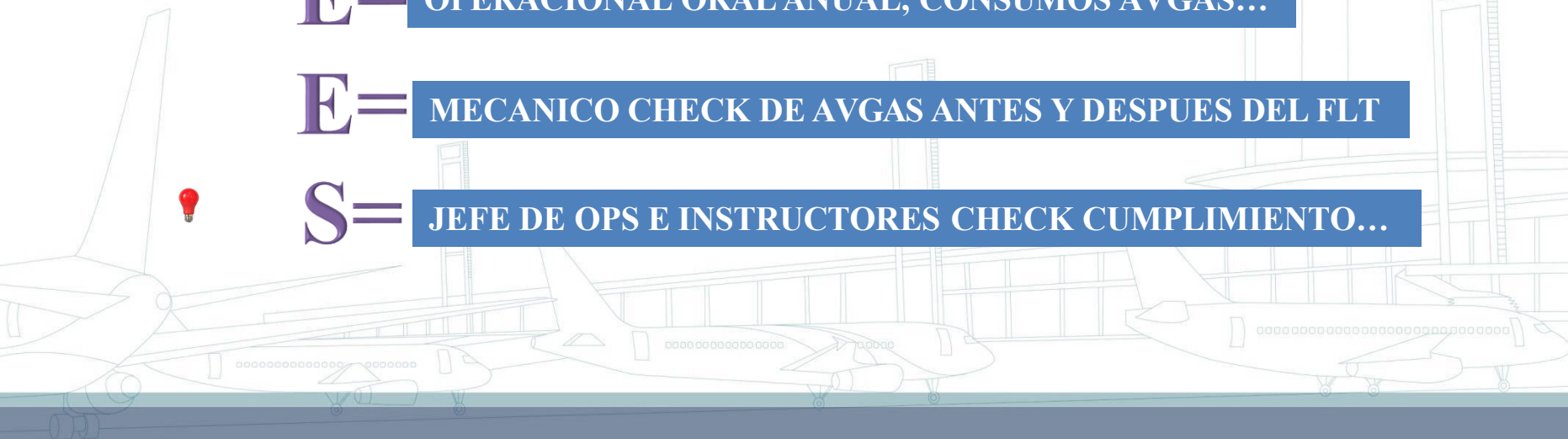
**R= AL TERMINO DE CADA FLT LOS ESTANQUES TENDRAN 9 LTS C/U...**

**E= OPERACIONAL ORAL ANUAL, CONSUMOS AVGAS...**

**E= MECANICO CHECK DE AVGAS ANTES Y DESPUES DEL FLT**



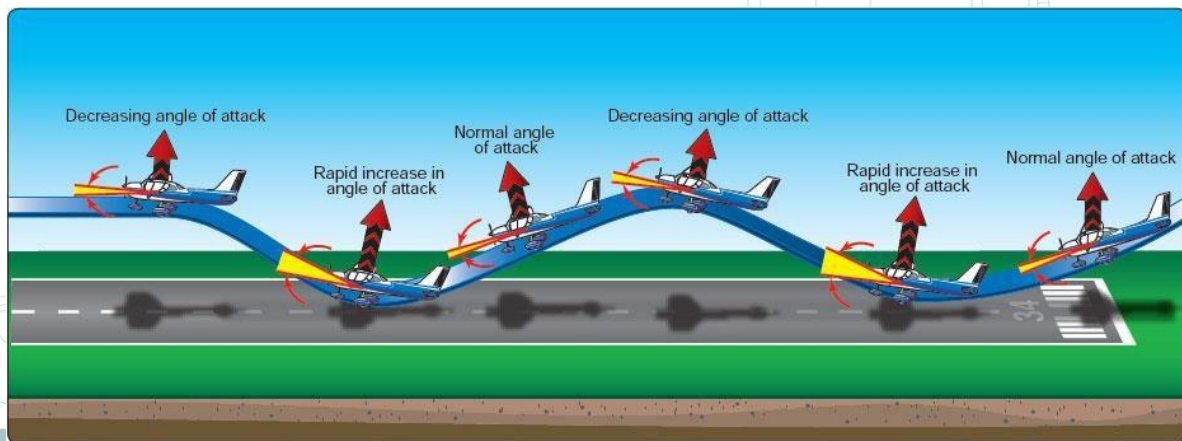
**S= JEFE DE OPS E INSTRUCTORES CHECK CUMPLIMIENTO...**

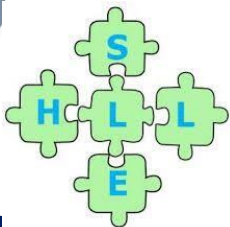




## ¿ERRORES?

### SALIDAS DE PISTA... CONTACTO ANORMAL





Toma de decisiones

Manejo de la información

Comunicación

Contexto operacional

Habilidades interpersonales

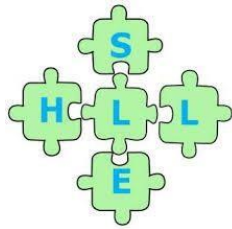
Administración de la carga de trabajo

La interpretación de la realidad ops

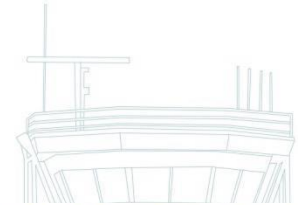




# performance



Nomenclatura de velocidades de despegue y ascenso.



## SHORT FIELD TAKEOFF DISTANCE AT 2450 POUNDS

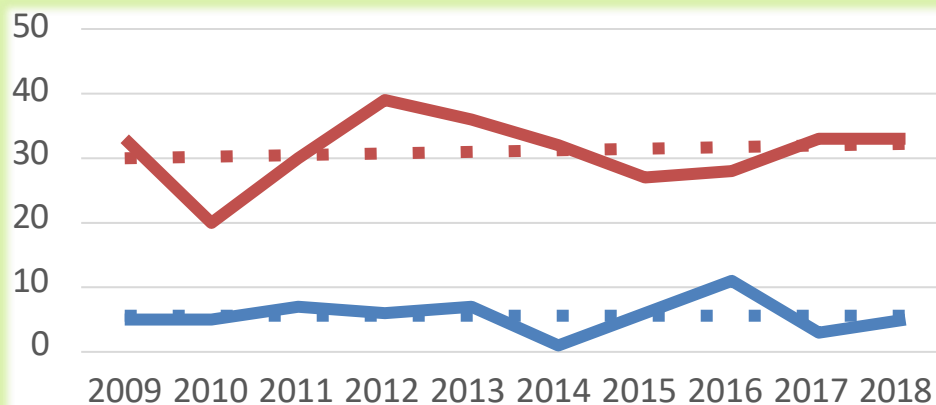
### CONDITIONS:

Flaps 10°  
Full Throttle  
Paved, Level, Dry Runway  
Zero Wind

Lift Off: 51 KIAS  
Speed at 50 Feet: 57 KIAS

Pressure Altitude Feet	0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
	Gnd Roll Feet	Total Feet To Clear 50 Foot Obst	Gnd Roll Feet	Total Feet To Clear 50 Foot Obst	Gnd Roll Feet	Total Feet To Clear 50 Foot Obst	Gnd Roll Feet	Total Feet To Clear 50 Foot Obst	Gnd Roll Feet	Total Feet To Clear 50 Foot Obst
Sea Level	845	1510	910	1625	980	1745	1055	1875	1135	2015
1000	925	1660	1000	1790	1075	1925	1160	2070	1245	2220
2000	1015	1830	1095	1970	1185	2125	1275	2290	1365	2455
3000	1115	2020	1205	2185	1305	2360	1400	2540	1505	2730
4000	1230	2245	1330	2430	1435	2630	1545	2830	1655	3045
5000	1355	2500	1470	2715	1585	2945	1705	3175	1830	3430
6000	1500	2805	1625	3060	1750	3315	1880	3590	2020	3895
7000	1660	3170	1795	3470	1935	3770	2085	4105	2240	4485
8000	1840	3620	1995	3975	2150	4345	2315	4775	—	—

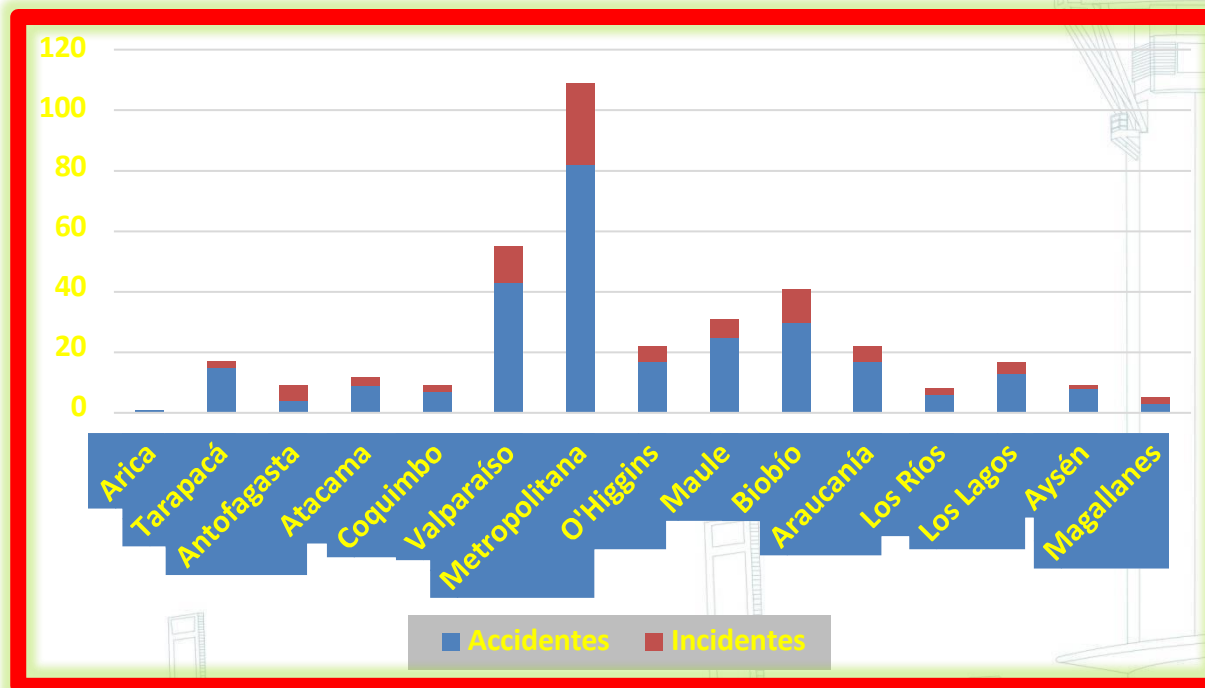
## Distribución de sucesos según severidad. (2009-2018)



- Accidentes mortales
- Otros sucesos
- Lineal (Accidentes mortales)
- Lineal (Otros sucesos)

- En los últimos diez años, los promedios anuales aproximados fueron:
  - 33 sucesos no mortales
  - 6 sucesos mortales

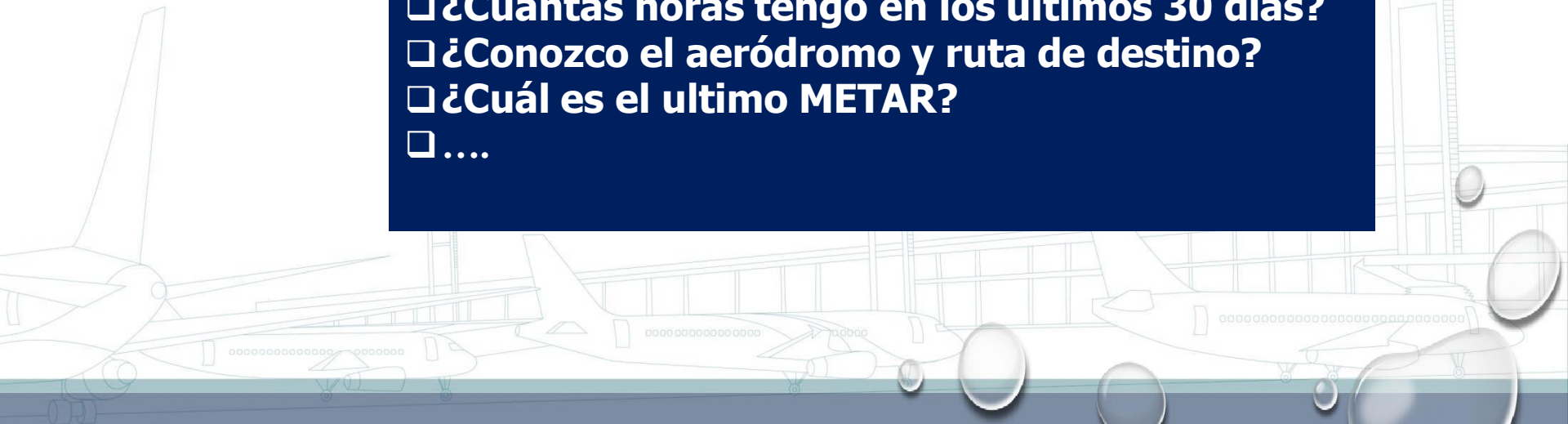
## Distribución de sucesos por región.





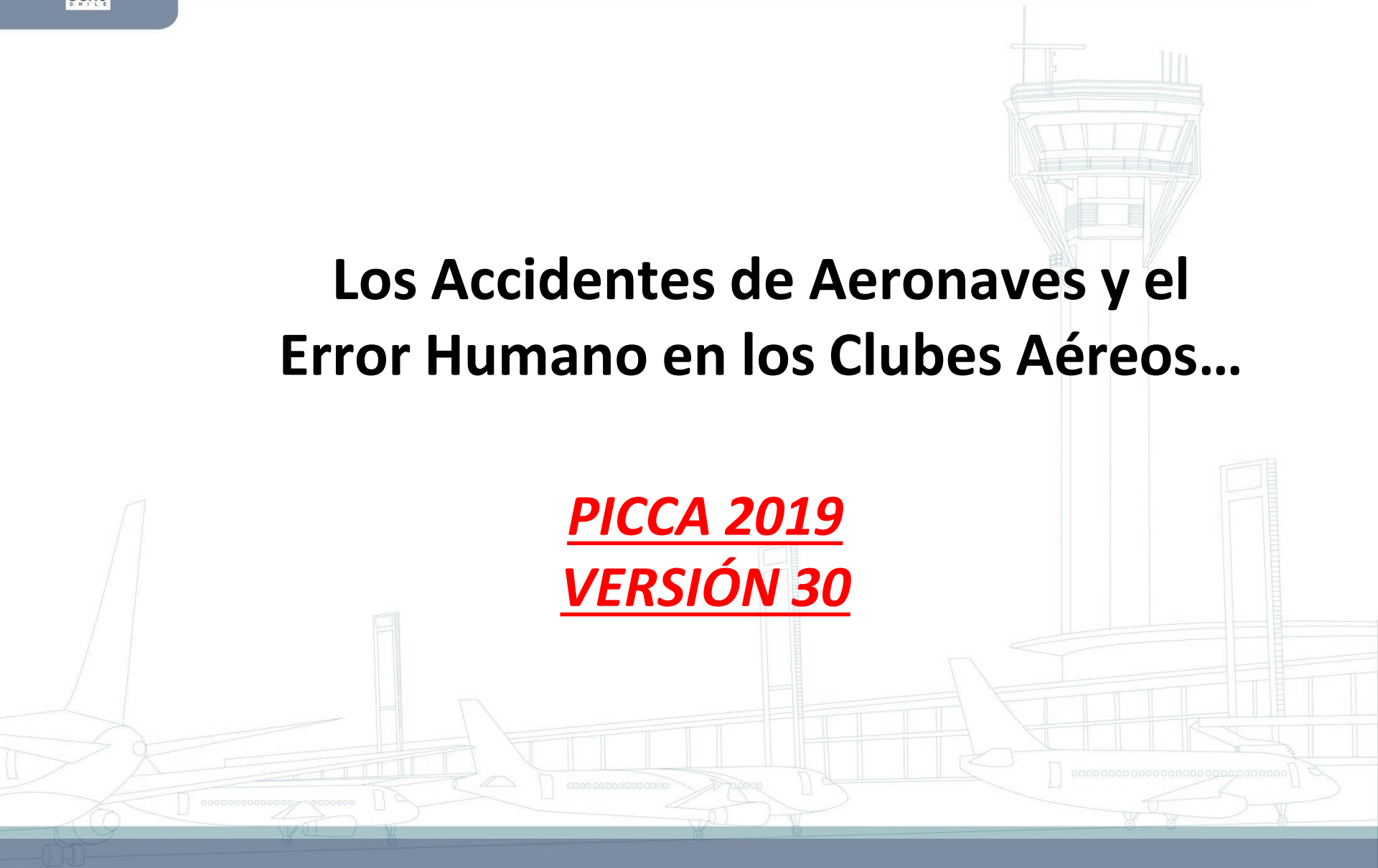
# ¿Preguntas Poderosas?

- ¿Estoy preparado para este vuelo?
- ¿Es la pista larga y Sin obstáculos?
- ¿Es la Pista corta y Con obstáculos?
- ¿Es la pista de tierra o Pasto?
- ¿De donde sopla el viento y que intensidad?
- ¿Cuál es la carga y Peso total del avión?
- ¿Cuál es la elevación del AD?
- ¿El día es caluroso, húmedo, ráfagas de viento?
- ¿Cuántas horas tengo en esta aeronave?
- ¿Cuántas horas tengo en los últimos 30 días?
- ¿Conozco el aeródromo y ruta de destino?
- ¿Cuál es el ultimo METAR?
- ....



# Los Accidentes de Aeronaves y el Error Humano en los Clubes Aéreos...

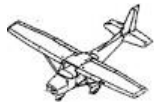
**PICCA 2019**  
**VERSIÓN 30**



# Factores de Riesgo...

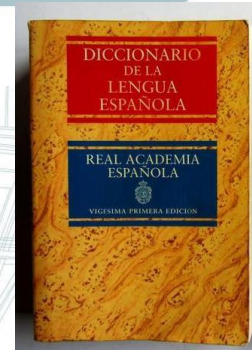
- Entendemos por factor de riesgo todo aquel elemento, fenómeno, condición, circunstancia o acción humana que incrementa la probabilidad de ocurrencia de un **accidente/incidente**.
- Estos factores suelen englobarse en los 4 elementos generales implicados en toda situación de vuelo:
  1. La aeronave (H)
  2. El contexto (E)
  3. La Información (S)
  4. El piloto, El mecánico, El ATC, las personas... (L)



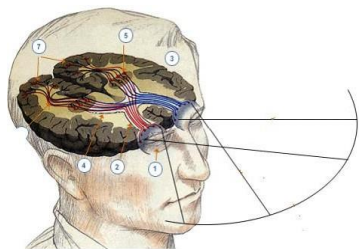


## *El error...*

1. m. Concepto equivocado o juicio falso.
2. m. Acción desacertada o equivocada.
3. m. Cosa hecha erradamente.



**El error, en filosofía, es la equivocación en un acto, escrito o trabajo.**



¿Piloto  
Mecánico  
ATC?

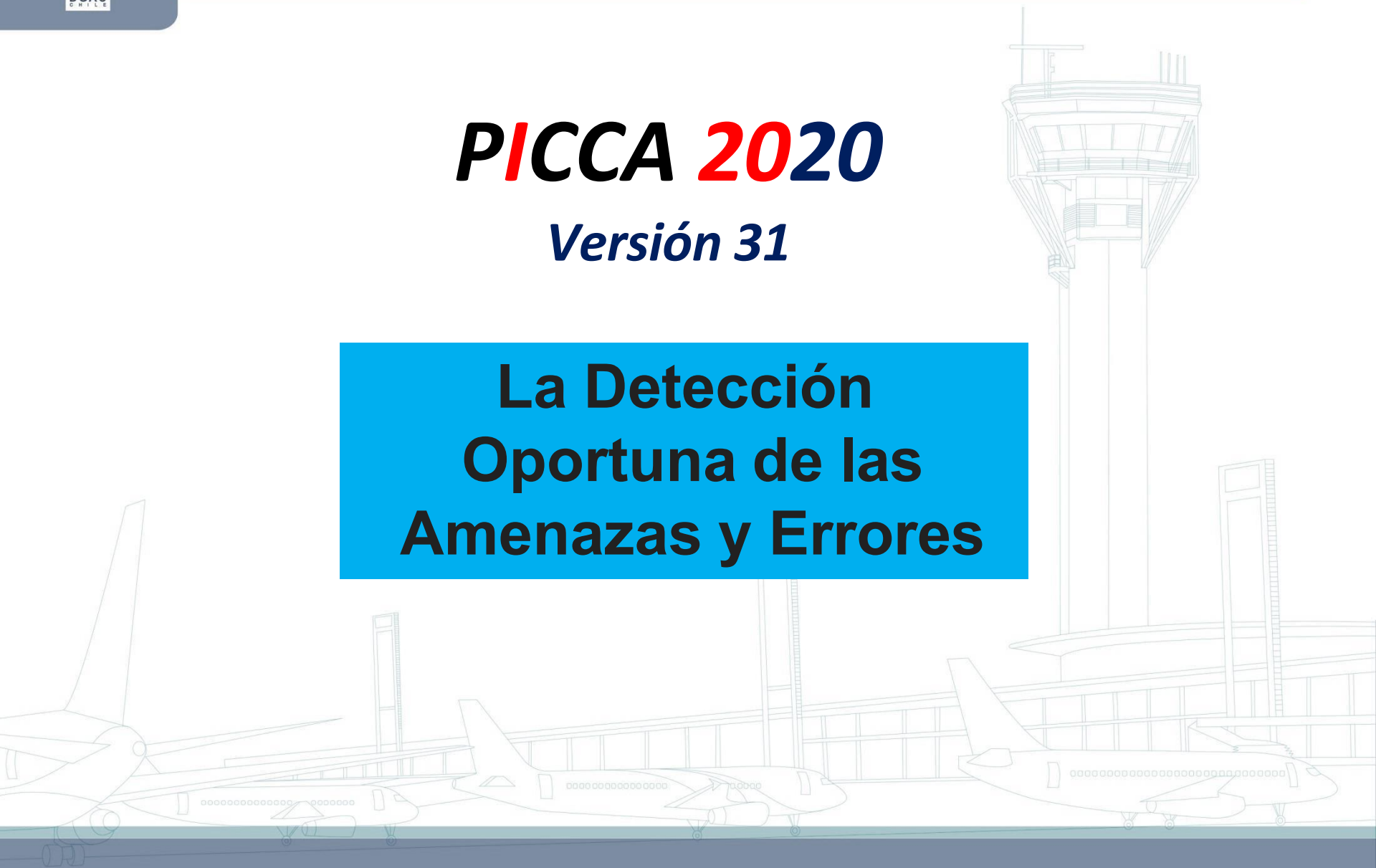


FFHH - CRM

# **PICCA 2020**

*Versión 31*

## **La Detección Oportuna de las Amenazas y Errores**



## CONTEXTO - COMPETENCIAS

COVID  
19

SUSPENDEN  
VUELOS

**TEMOR**

- HABILIDAD

- CESANTIA
- MENOS \$
- DEUDAS

+ FALLOS  
4D



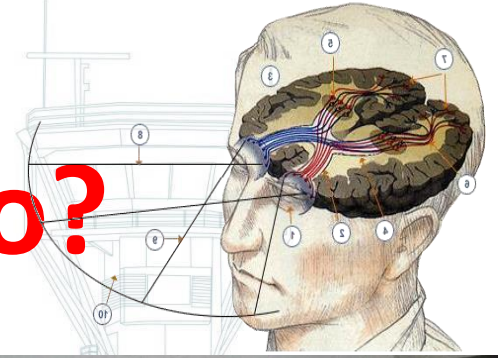
# PERCEPCIÓN... INTERPRETACIÓN REALIDAD



¿Nivel de Riesgo?



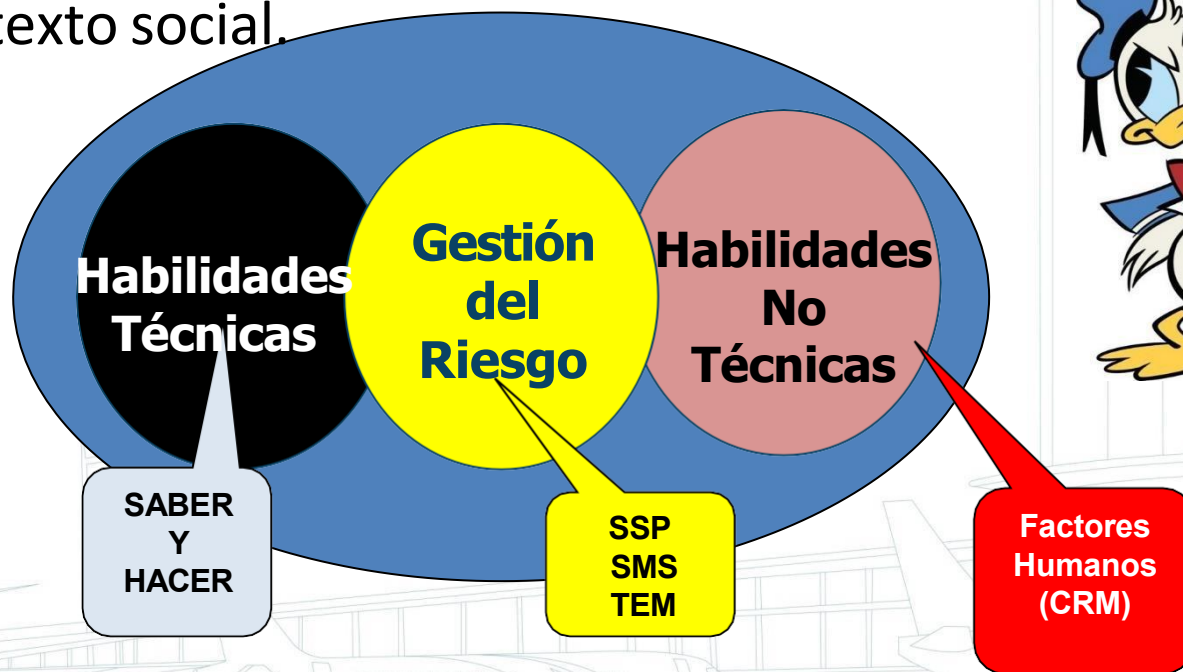
## ¿Peligro?



## ¿TREES?

# Competencias del piloto, del mecánico, del ATC...

Gestión del Riesgo no es sólo una tarea técnica, sino acciones y decisiones que se toman en un contexto social.

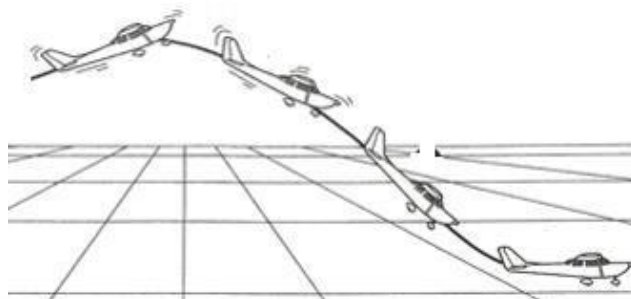


# 1) APROXIMACIÓN ESTABILIZADA



¿AMENAZAS?

¿ERROR?



¿Nivel de Riesgo?



# VUELO VISUAL Y LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS



¿Amenazas?



¿Errores?



¿Nivel de Riesgo?



## Los 7 tipos de causas principales de accidentes:

- 1.- Aproximación NO estabilizada:** se producen cuando un avión aproxima sobre la velocidad de aproximación o mas allá del primer tercio.-
- 2.- El vuelo controlado contra terreno (CFIT):** la colisión contra un obstáculo sin que haya una pérdida de control, volar IMC, siendo un vuelo VFR.
- 3.- La pérdida de control en vuelo:** resulta cuando el piloto pierde el control de la aeronave.
- 4.- Agotamiento de Combustible:** Cuando la aeronave NO cuenta con combustible en los estanques.
- 5.- Interrupción del Flujo de combustibles:** Diversas razones **NO** permiten que el combustible llegue al motor.
- 6.- Viraje en 180 grados:** Por fallo de motor al despegue, con baja altura.
- 7.- Planificación deficiente...**

# TREES



Reactivo - Proactivo

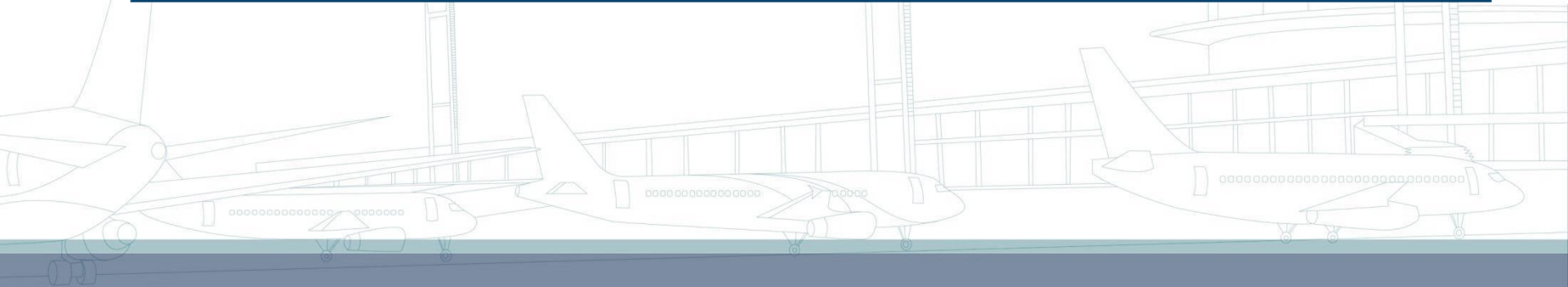


**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL**

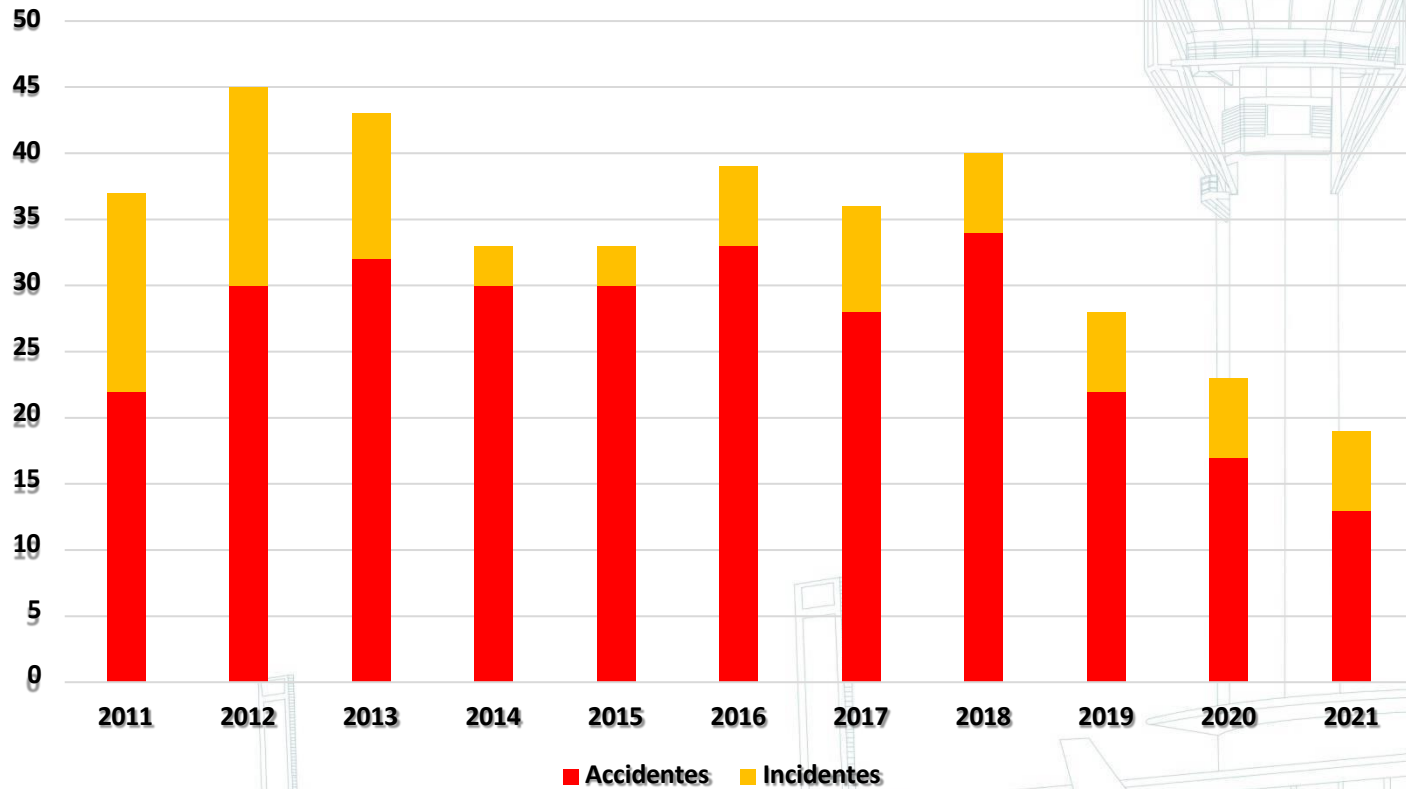
# **PICCA 2021**

## **Versión 32**

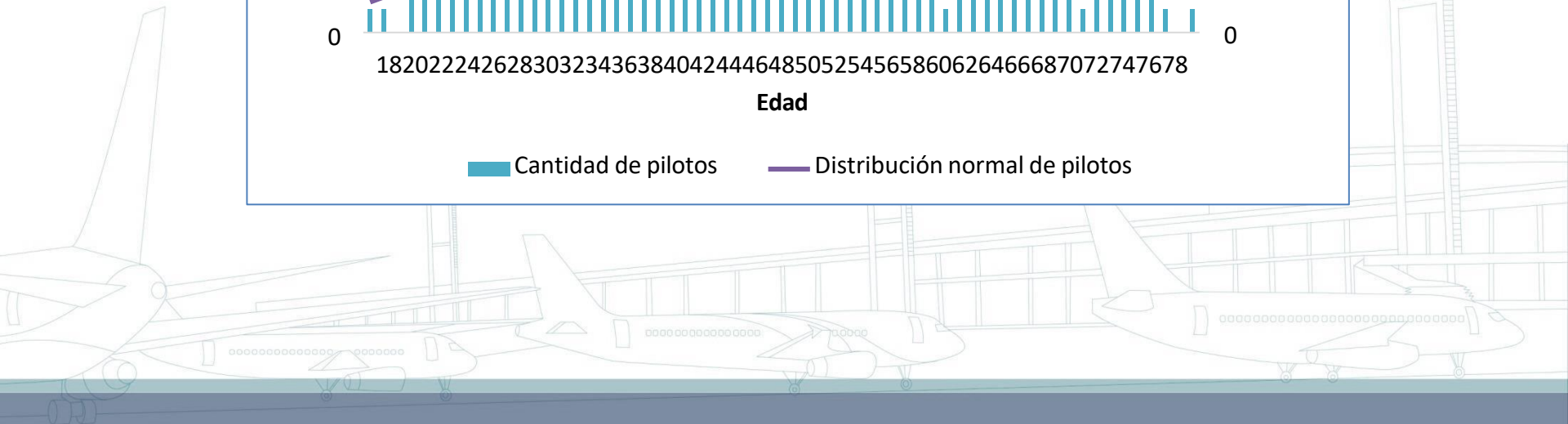
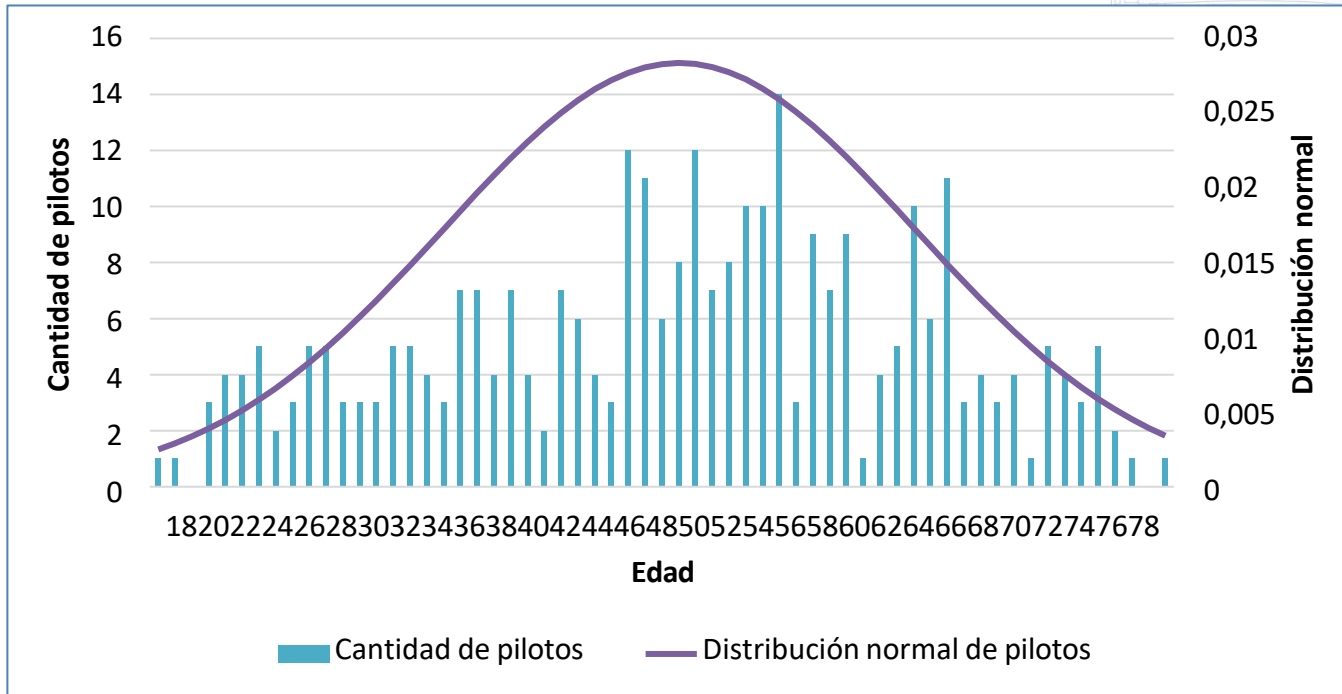
**ESTADÍSTICAS DE SUCESOS DE AVIACIÓN Y  
RELACIÓN ENTRE EL ENVEJECIMIENTO DE LAS AERONAVES Y LOS  
ACCIDENTES.**



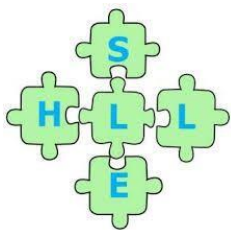
### Distribución de sucesos por clase 2011-2021 (ago)



# Distribución de SUCESOS DE pilotos según edad.



# SUCESOS DE AVIACIÓN RELACIONADOS CON COMBUSTIBLE, DESDE 1990 A LA FECHA.



# 107

## ¿TREES?



## PROCESO DE FATIGA

MICRO  
GRIETA

MACRO  
GRIETA

DEGRADACIÓN  
ESTRUCTURAL

FALLA

# ENVEJECIMIENTO, ¿CÓMO SE MANIFIESTA?

## • FATIGA

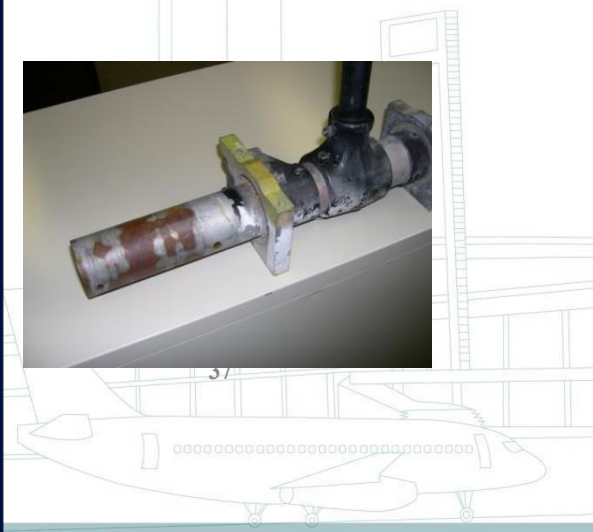
- Asociado con horas/ciclos de vuelo.
- Afectada por turbulencias, maniobras, perfil de vuelo, peso.

## • CORROSIÓN

- Generalmente asociado con tiempo calendario.
- Influenciado por el lugar, la exposición, ambiente de trabajo, contaminación.

## • DETERIORO

- Generalmente asociado con tiempo calendario.
- Influenciado por el lugar, la exposición, mantenimiento, entre otros.



# CORROSIÓN

## ES EL TEMA MÁS COMÚN DEL ENVEJECIMIENTO.

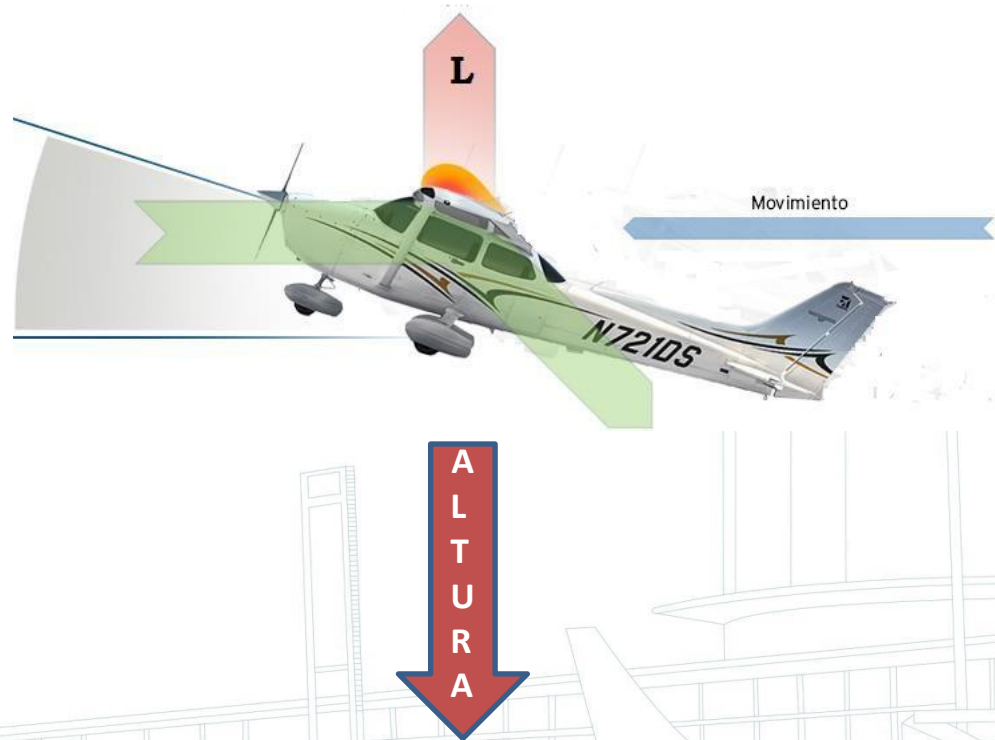
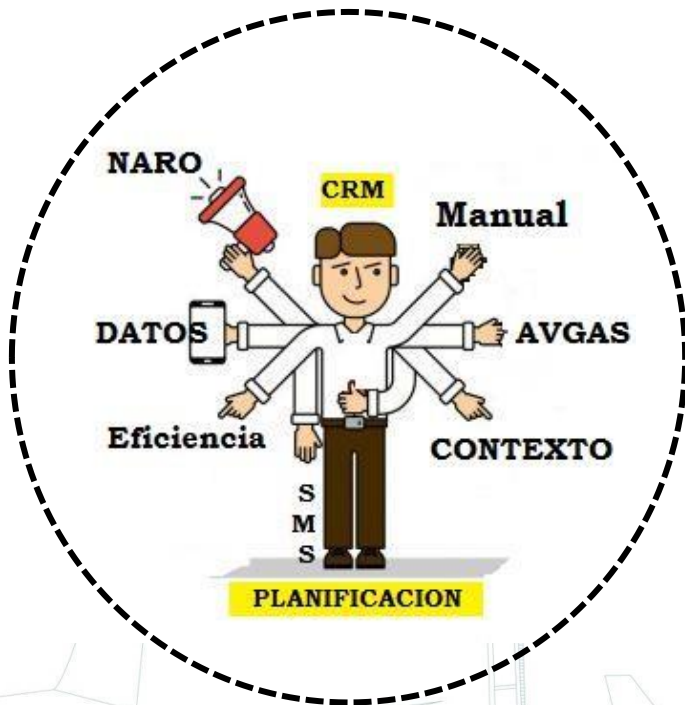


## CONCLUSIONES

- Con el tiempo los aviones inevitablemente se desgastan y deterioran.
- Aeronaves específicas tienen problemas específicos.
- El escenario en el se opera, es un factor importante a considerar.
- Inspecciones detalladas son vitales. La remoción de recubrimientos, (por ejemplo: entelado, tapicería) es importante para descubrir daño/deterioro oculto.
- Reparaciones mal efectuadas son a menudo la raíz de problemas posteriores.
- Personal técnico son la primera línea de defensa.
- Varios de los problemas específicos están identificados y cubiertos por AD's o SB's.



# TEM: Threat and Error Management



# TEM: Threat and Error Management

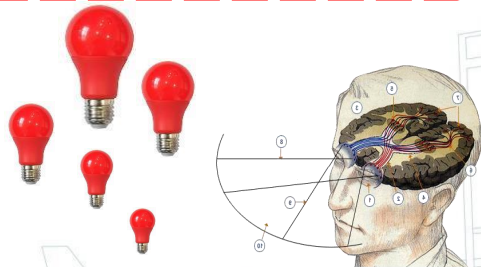


EL MERCURIO HACE 30 AÑOS

17 de septiembre de 1983



TRAGEDIA AÉREA. Tras despegar desde el aeródromo Tobalaba rumbo a Iquique, un avión Piper del Club Aéreo



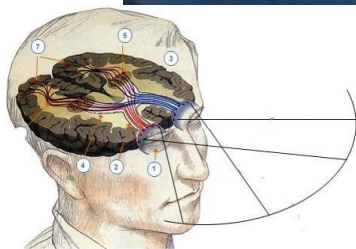
AVGAS

ALA-ALAR

RWY - 180°

M.EFICIENCIA

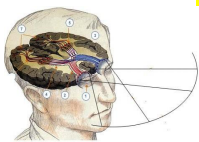




¿Piloto  
Mecánico  
ATC?



## Diferenciar entre: “Lo que pasó y lo que podría pasar”



- Si algo pasó (accidente) requiere aplicar el **Proceso de Investigación**
- Si algo podría pasar (Evento) requiere aplicar el **Proceso de Gestión del Riesgo**



TREES

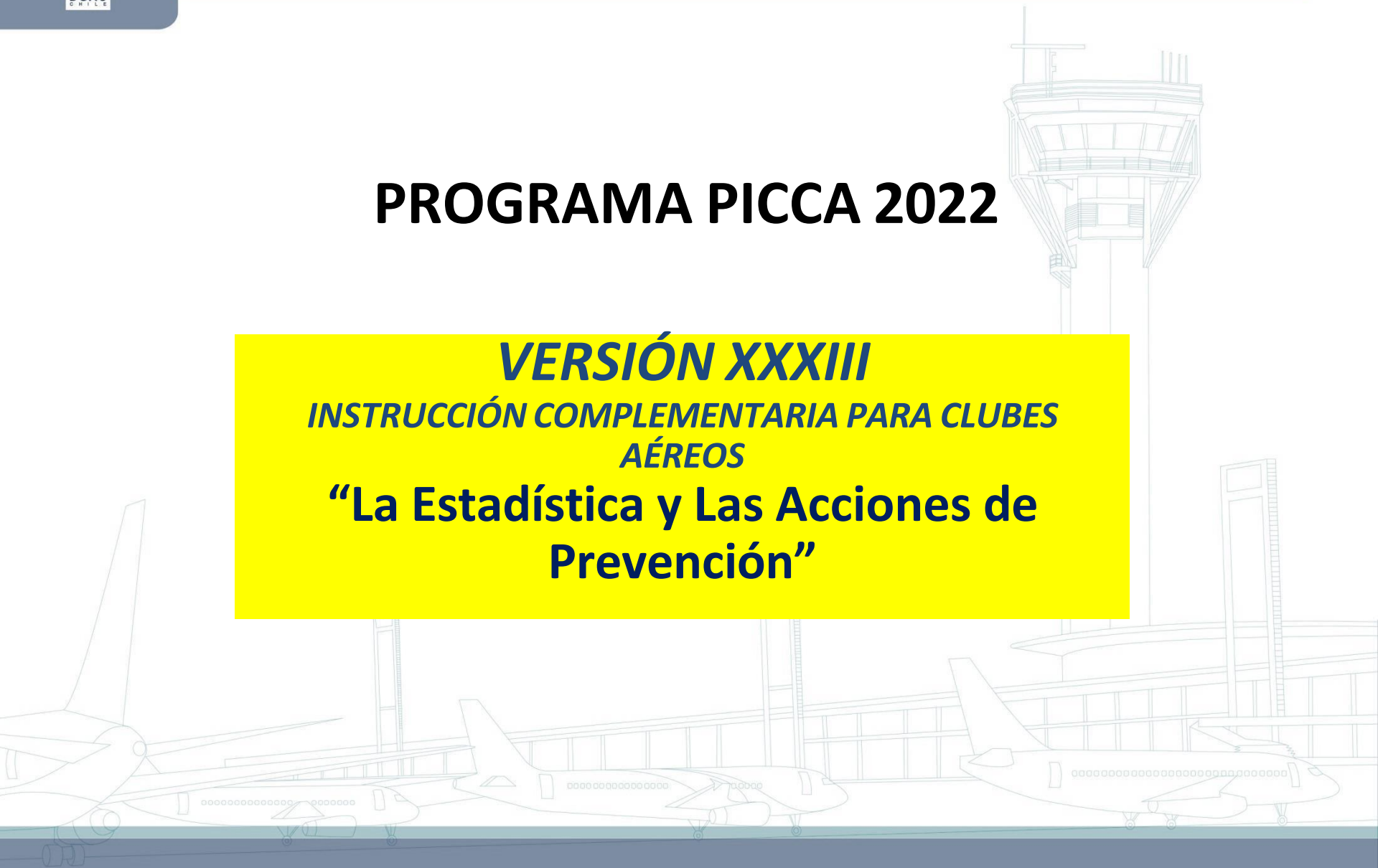
# CONCLUSIONES

- ✓ El avión requiere AVGAS, antes, durante y después...
- ✓ EL AVIÓN REQUIERE APROXIMAR ESTABILIZADO...
- ✓ El avión ingresa en STALL con 18° de Angulo de ataque...
- ✓ EL AVIÓN REQUIERE ALTURA PARA RECUPERARSE...
- ✓ El piloto requiere MANTENER eficiencia...
- ✓ EL PILOTO QUE INTENTA REGRESAR A LA PISTA...
- ✓ El piloto debe tener HABILIDAD CRM Y TEM...
- ✓ EL PILOTO REQUIERE PLANIFICACIÓN...

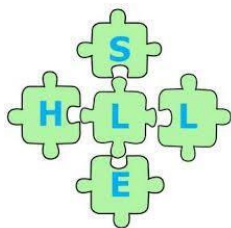
***CONOCIMIENTOS – HABILIDAD – FFHH – G. RIESGOS***

# PROGRAMA PICCA 2022

***VERSIÓN XXXIII***  
***INSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIA PARA CLUBES***  
***AÉREOS***  
**“La Estadística y Las Acciones de  
Prevención”**



## SUCESOS DE AVIACIÓN RELACIONADOS CON COMBUSTIBLE, DESDE 1990 AL 2022.



# 109

**¿Problema?**

**¿Solución?**



## 10 tipos de causas de accidentes:

- 1.- **Aproximación NO estabilizada:**
- 2.- **La pérdida de control en vuelo:**
- 3.- **Viraje en 180 grados:**
- 4.- **Agotamiento de Combustible:**
- 5.- **Interrupción del Flujo de combustibles:**
- 6.- **El vuelo controlado contra terreno (CFIT):**
- 7.- **Planificación deficiente...**
- 8.- **Tren retráctil...**
- 9.- **Condiciones meteorológicas...**
- 10.- **Bimotores Velocidades críticas...**

## ¿DIFERENCIAS CLAVES?

Las técnicas para mantener el control direccional en aeronaves con patín de cola, durante el aterrizaje.



**Mantenimiento de eficiencia - Check**

# *El accidente organizacional*

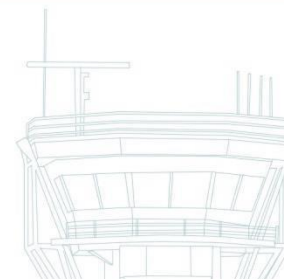
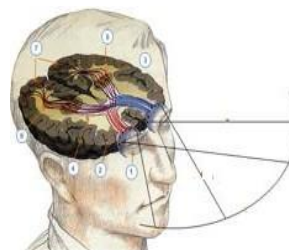


# Peligros/amenazas..

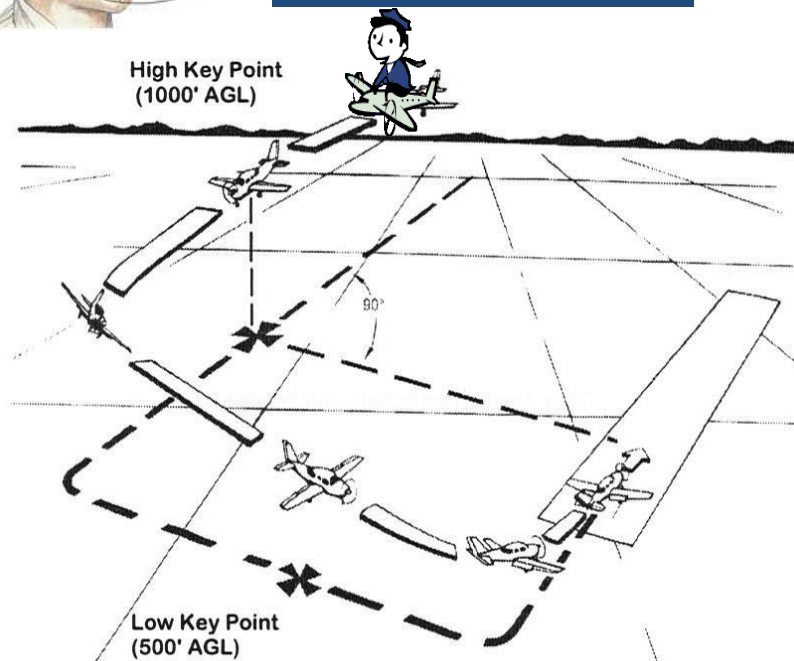
## Investigación



- **ARRIBOS**
- **DESPEGUES**
- **METAR-QFA**
- **SUPERVISIÓN**



## Gestión del Riesgo



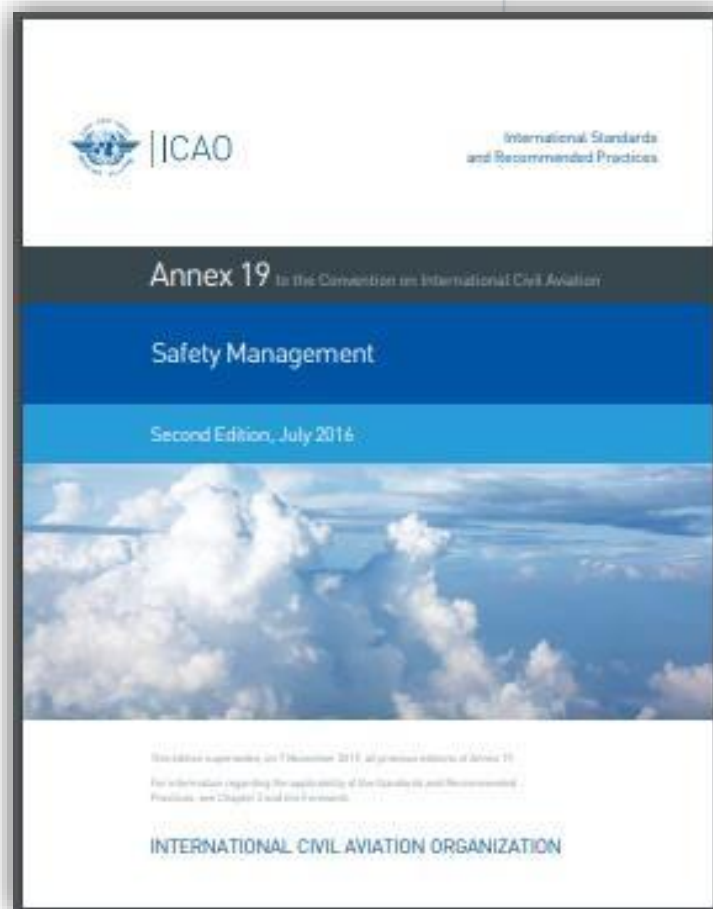
# Tren retráctil...

- **Tres luces verdes**
- **Alarmas**
- **Lista de Check**



## Gestión de Riesgos

¿NARO?

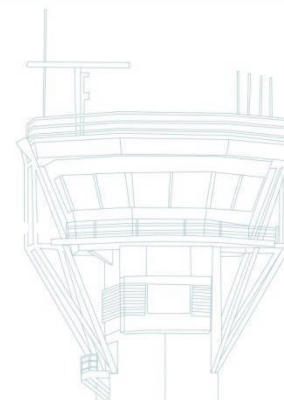


## PELIGROS, EVENTOS, CONSECUENCIAS...



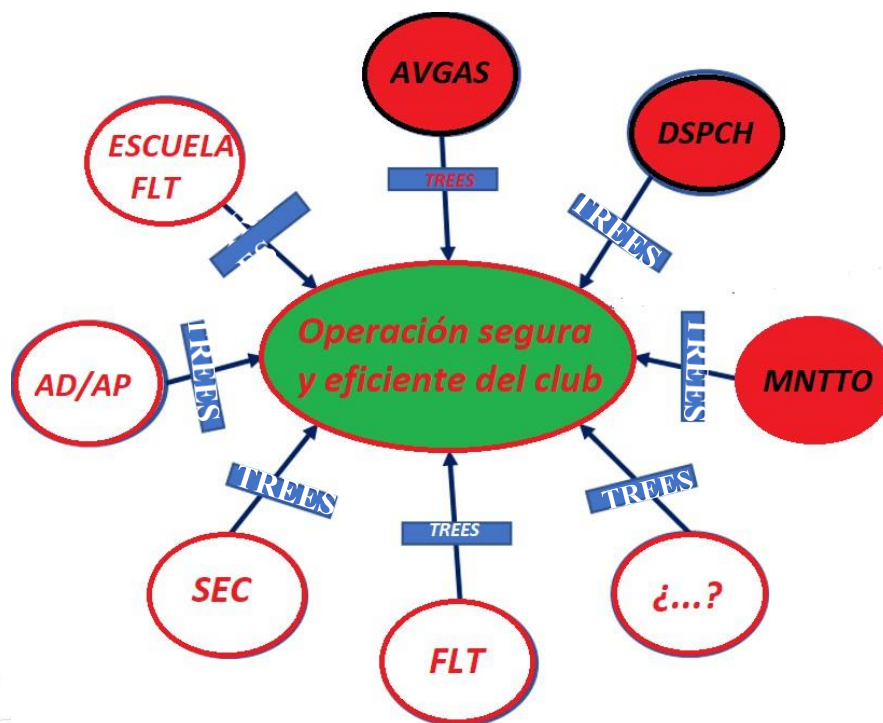
***ZERO INGESTA***

# PREVENCIÓN



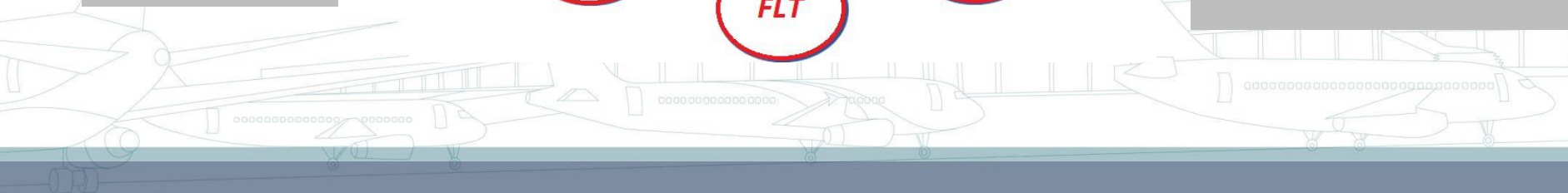
## TREES DESEMPEÑO

- Que sean eficientes
- Cumplan el objetivo
- Indicadores +
- Metas logradas



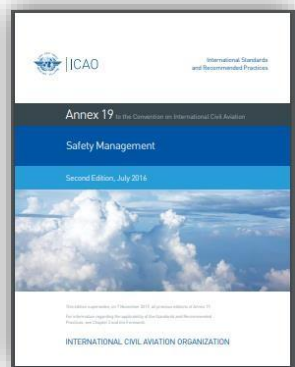
## TREES IMPLEMENTADAS

- Blindaje
- Defensas
- Escudo
- Mitigación
- Barrera
- Control



## Seguridad Operacional:

**Estado** en el que los **riesgos** asociados a las actividades del club aéreo, relativas a la **operación de las aeronaves**, o que apoyan directamente dicha operación, se **reducen y controlan** a un nivel aceptable.



**La Seguridad Operacional es un estado/condición/resultado, que permite controlar el riesgo operacional...**

# CONCLUSIONES

**1.- Política y  
Objetivos de  
Seguridad  
Operacional**



**3. ASEGURAMIENTO DE  
LA SAFETY (S.O)**



**END**

**4. PROMOCIÓN  
DE LA S. O.  
"CULTURA +"  
En las organizaciones**

**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

# **PICCA 2023**

## **Versión 34**

**TODOS INVITADOS...**

- a) **La Salud del Piloto en la Actividad Aérea**
- b) **Los FFHH y CRM**
- c) **Estadística y Acciones de Prevención**