

## ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE ACCIDENTES AÉREOS EN LA REGIÓN SUDAMÉRICA

Esteban Maddonni Brito, Matías Scandura, Cristian Pardo, Federico Attademo, Matías Rodríguez, José Jácome Jácome, Lorena Castro, Alejandro Di Bernardi

Grupo Transporte Aéreo – UIDET GTA-GIAI, Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Calle 116 e/ 47 y 48, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico [esmabri@gmail.com](mailto:esmabri@gmail.com)

**Palabras Claves:** *Accidentes Aéreos, Región SAM, Categorías de Sucesos CICTT, Factores Contribuyentes, Aviación Comercial, Aviación General.*

### INTRODUCCIÓN

A lo largo de las últimas décadas, la demanda en la actividad aeronáutica ha ido incrementando. El número total de operaciones, horas voladas y aeronaves en servicio está en continuo crecimiento, y las distintas regulaciones que velan por la seguridad operacional se fortalecen, tornándose más rigurosas. Con ello, avances tecnológicos en los sistemas de la aeronave, mejoras en los procedimientos empleados por la tripulación o normativas más estrictas, han resultado en una continua disminución de los accidentes aéreos de la que es vastamente considerada como la forma más segura de viajar. Aun así, los accidentes seguirán ocurriendo y demandarán constantemente análisis e investigaciones asociadas para continuar minimizándolos.

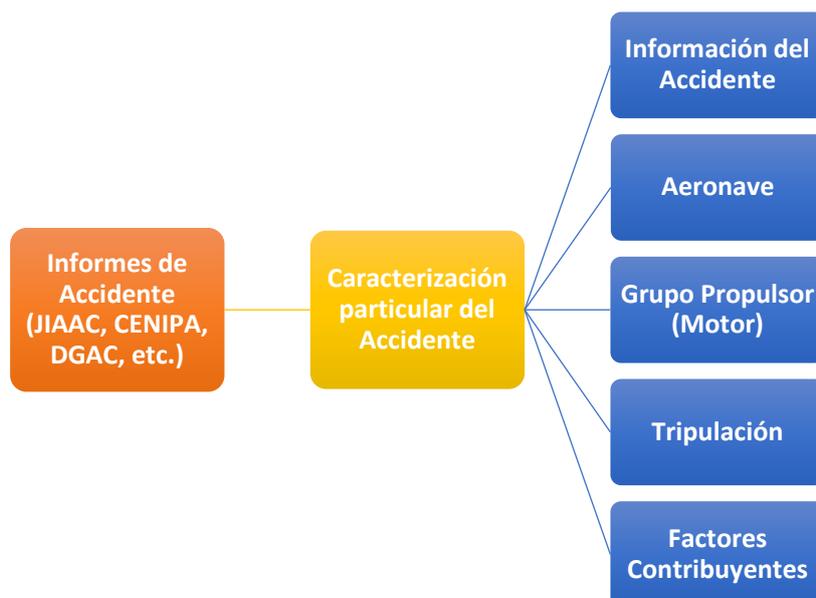
Los accidentes aéreos deben ser estudiados para determinar aquellas causas probables y factores contribuyentes, de forma tal de emitir recomendaciones de seguridad operacional cuyo único objetivo es el de prevenir futuros siniestros. Por su parte, el análisis estadístico de los mismos y todas las variables implicadas en ellos supone otra herramienta importante, permitiendo evaluar y determinar indicadores de recurrencia.

El presente estudio pretende analizar accidentes e incidentes graves, según la definición establecida por el Anexo de 13 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), ocurridos tanto en la aviación general como la comercial, haciendo especial hincapié en las causas y factores contribuyentes que derivan en los mismos. Los sucesos a estudiar se encuentran englobados dentro de la región de Sudamérica (SAM, según OACI), excluyendo a los países de Guyana, Guyana Francesa, Panamá, Paraguay y Surinam, y que estén comprendidos dentro del período 2004-2013 inclusive.

### DESARROLLO

Toda la información necesaria para la realización de este estudio se extrae de los informes de accidente realizados por los organismos responsables de llevar adelante la investigación del mismo. A partir de dichos informes, se estudiarán uno a uno cada accidente en particular, determinando y analizando diversos aspectos de los mismos.

Partiendo del informe del accidente, se busca caracterizar a cada uno de ellos en cinco grandes grupos: Información del Accidente, Aeronave, Grupo Propulsor, Tripulación y Factores Contribuyentes.



*Metodología empleada en el informe para la caracterización de los accidentes.*

Cada uno de estos grupos incluye información fáctica del accidente, necesaria para la construcción de índices e indicadores y que permitirán identificar aquellos problemas latentes en la actividad aeronáutica de la región. Nótese que dependiendo del país que investigue el suceso, algunas variables pueden no estar disponibles en el informe de accidente y, por ende, no son recopiladas.

Entre toda la información recopilada, se hará especial hincapié en las causas o factores contribuyentes al accidente. Dichos factores se agrupan en cuatro categorías distintas:

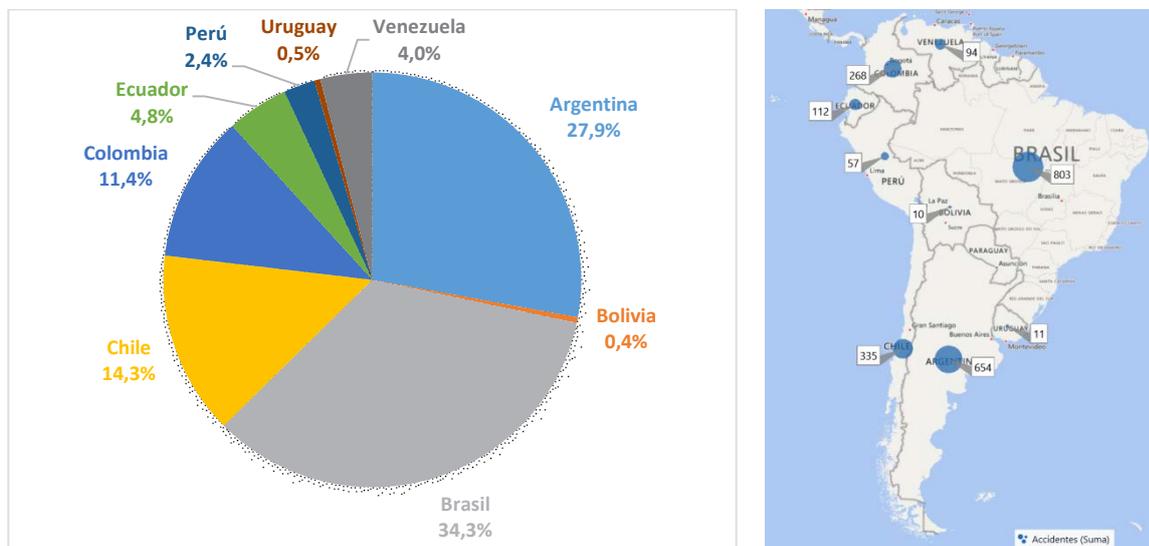
1. **Meteorología:** Todo aquel factor que se atribuya a las condiciones climatológicas reinantes durante el vuelo y que contribuyese activamente a la ocurrencia del siniestro.
2. **Factores Humanos:** Todo aquel factor que se atribuya a las acciones, decisiones, performance y técnicas empleadas por la tripulación, así también como por el Control de Tráfico Aéreo (ATC), mantenimiento o el propietario, y que tuviesen implicancia directa en la ocurrencia del accidente.
3. **Sistemas y Equipos de la Aeronave:** Todo aquel factor que se atribuya a las fallas intrínsecas de los distintos sistemas y dispositivos de la aeronave.
4. **Factores Externos:** Todo aquel factor que se atribuya a condiciones ajenas a la aeronave y sus tripulantes, e independiente de la meteorología, y que haya contribuido a la ocurrencia del accidente o a la severidad de los daños asociados al mismo.

Estas categorías, a su vez se desagregan en diversas subcategorías más. Cabe destacar que un accidente suele tener varios factores asociados a la ocurrencia del mismo, por lo que un mismo siniestro puede caer dentro de varias de estas categorías. Asimismo, debe tenerse en cuenta que, si bien se determinan todos los factores asociados a cada accidente, en ningún momento se evalúa el grado de "responsabilidad" de los mismos. En otras palabras, no se cuantifica la incidencia de cada uno de ellos a provocar el accidente.

## RESULTADOS

Entre el año 2004 y 2013 inclusive, utilizando única y exclusivamente informes finales publicados por los distintos organismos encargados de llevar adelante las investigaciones, se encontraron un total de 2344 accidentes aéreos (recuérdese que incluye incidentes graves). Los países de Argentina y Brasil son aquellos que presentan un mayor número de

siniestros, principalmente atribuido a su elevado número de operaciones con respecto a los demás países de la región.



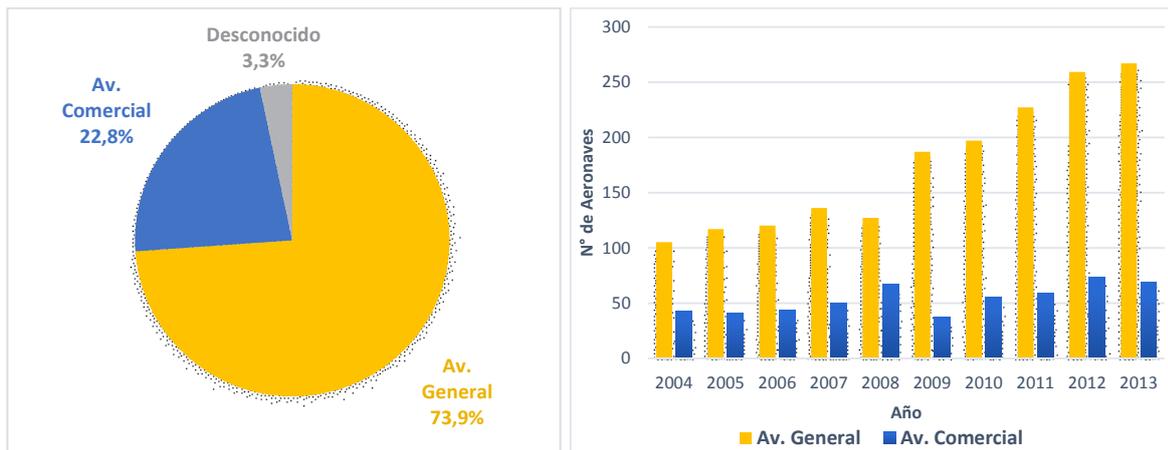
Accidentes totales analizados por país.

Debe mencionarse que, en algunos países, la disponibilidad de informes en la web es limitada. En particular, los países de Venezuela y Bolivia, recién a partir de los años 2011 y 2012 respectivamente, comenzaron a hacer públicos sus informes.

Accidentes analizados por país y año.

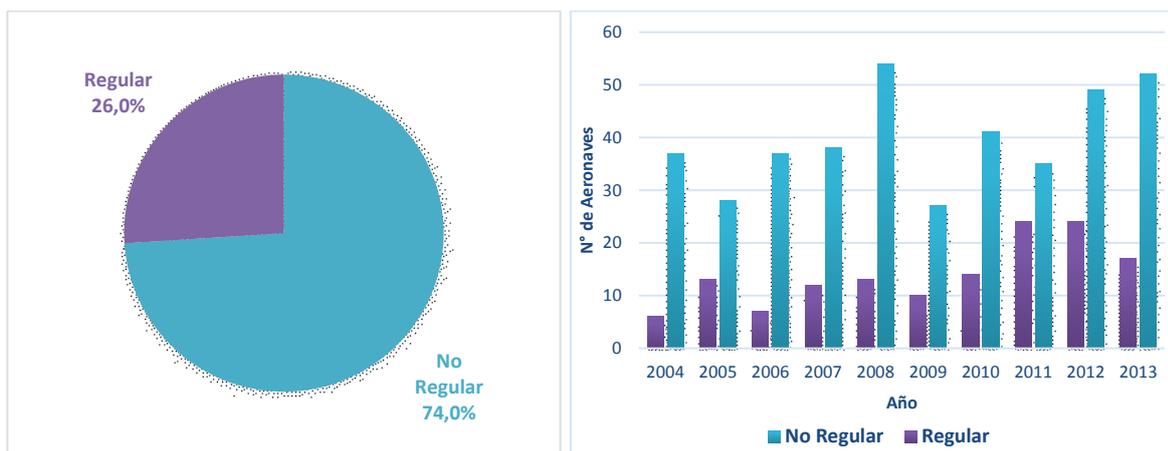
País	Año									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	52	72	69	57	57	66	81	64	57	79
Bolivia	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3
Brasil	30	21	29	70	72	87	101	85	153	155
Chile	37	29	30	24	34	37	25	37	43	39
Colombia	31	26	30	26	19	29	20	36	30	21
Ecuador	10	14	8	10	10	8	20	18	0	14
Perú	0	8	3	5	12	5	7	5	6	6
Uruguay	0	1	2	0	2	0	2	0	2	2
Venezuela	0	0	0	0	0	0	0	42	35	17

Asimismo, del total de sucesos analizados, aproximadamente un 74% se corresponde con aeronaves realizando operaciones comprendidas dentro de la aviación general, mientras que un 23% operaciones del tipo comercial. En un 3% de los casos no fue posible determinar la operatoria de la aeronave accidentada.



Aeronaves accidentadas por tipo de operación y año.

La aviación comercial puede ser regular o no regular. De las 539 aeronaves involucradas en aviación comercial, en el 74% de los casos analizados las mismas se encontraban realizando operaciones del subtipo No Regular.



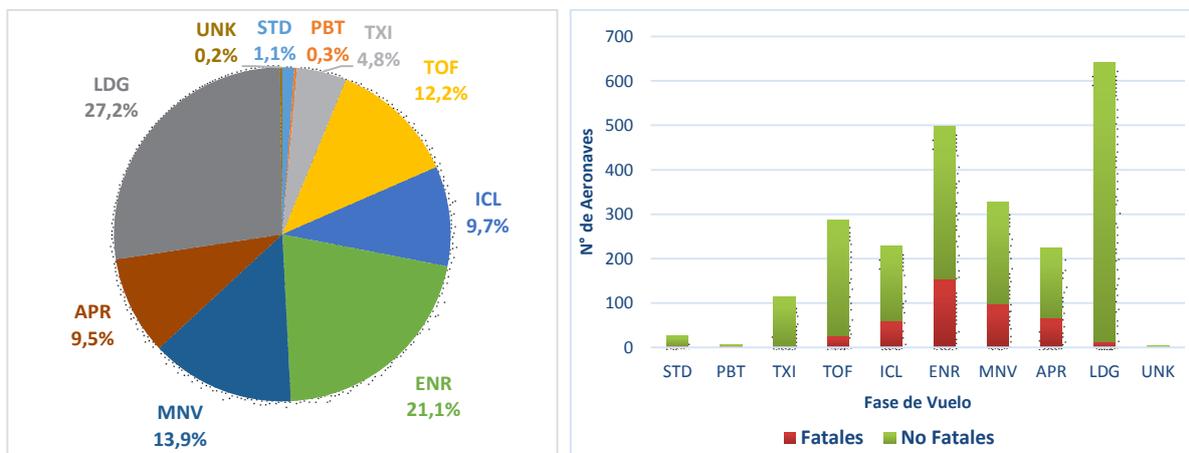
Aeronaves accidentadas por subtipo de operación comercial y año.

Por su parte, la aviación general se divide en diversos subtipos de operación. A los fines prácticos de este informe, se adopta por clasificar las operaciones de las 1755 aeronaves involucradas de 3 formas distintas: Instrucción / Entrenamiento, Trabajo Aéreo y Otros.



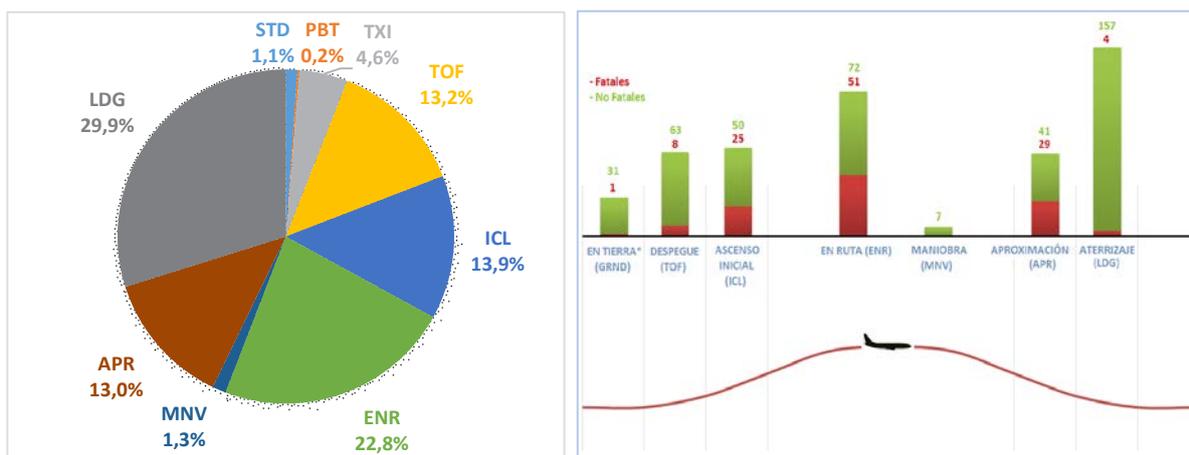
Aeronaves accidentadas por subtipo de operación general y año.

En cuanto a la fase de vuelo se refiere, se encontró que la gran mayoría de los accidentes ocurren durante el aterrizaje.



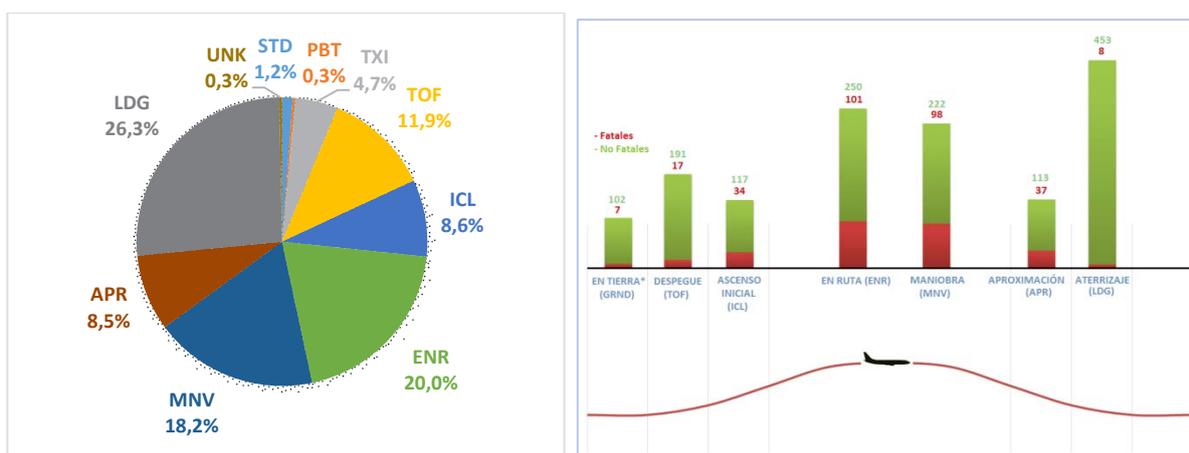
Aeronaves involucradas por fase de vuelo.

En particular, en la aviación comercial, el aterrizaje agrupa un total de 161 sucesos, es decir, aproximadamente un 30% del total.



Aeronaves involucradas por fase de vuelo en aviación comercial.

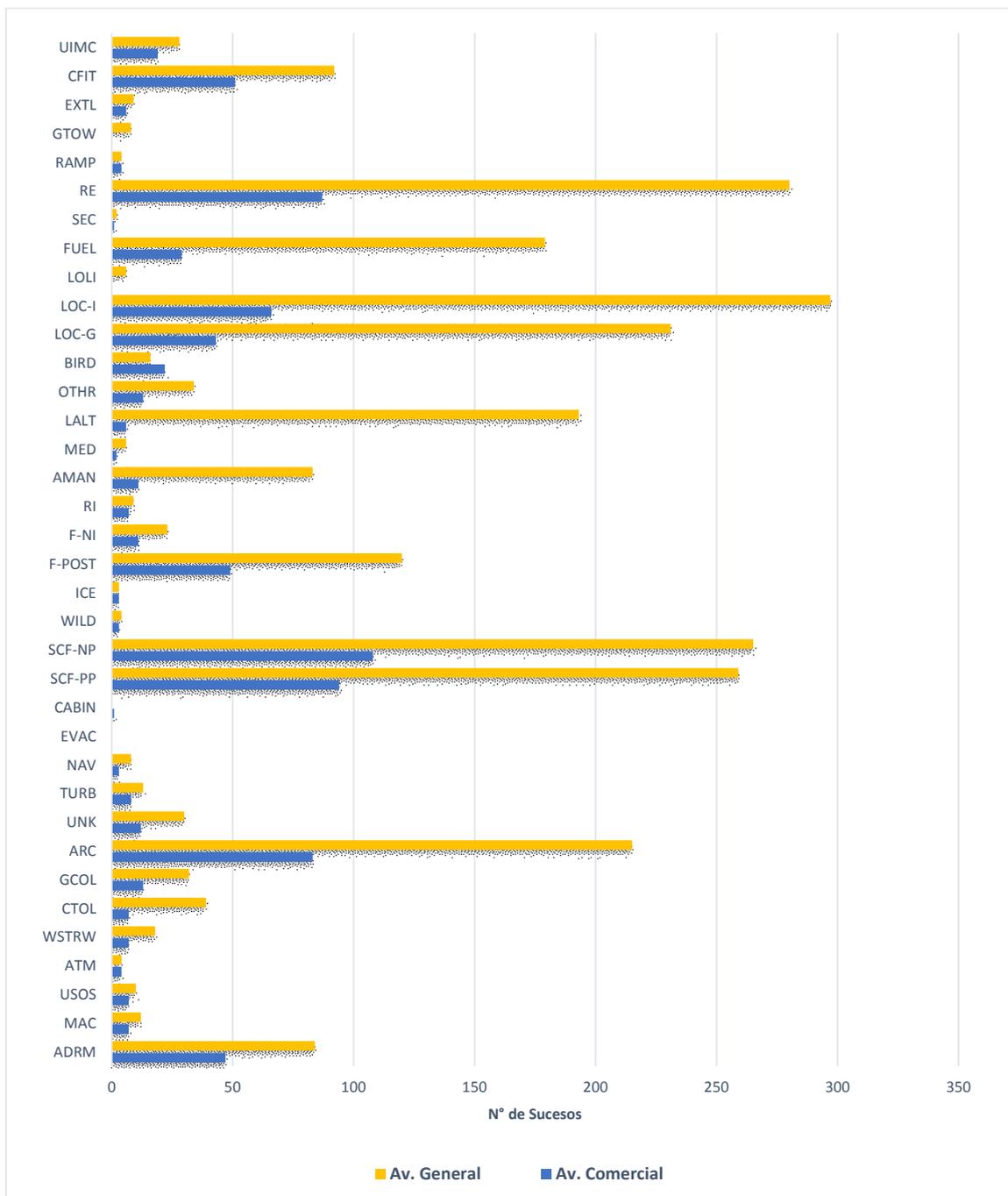
En la aviación general, se contabilizan un total de 453 sucesos en el aterrizaje, es decir, aproximadamente un 26% del total. Se observa también, una gran componente de accidentes ocurridos durante la fase de maniobras.



Aeronaves involucradas por fase de vuelo en aviación general.

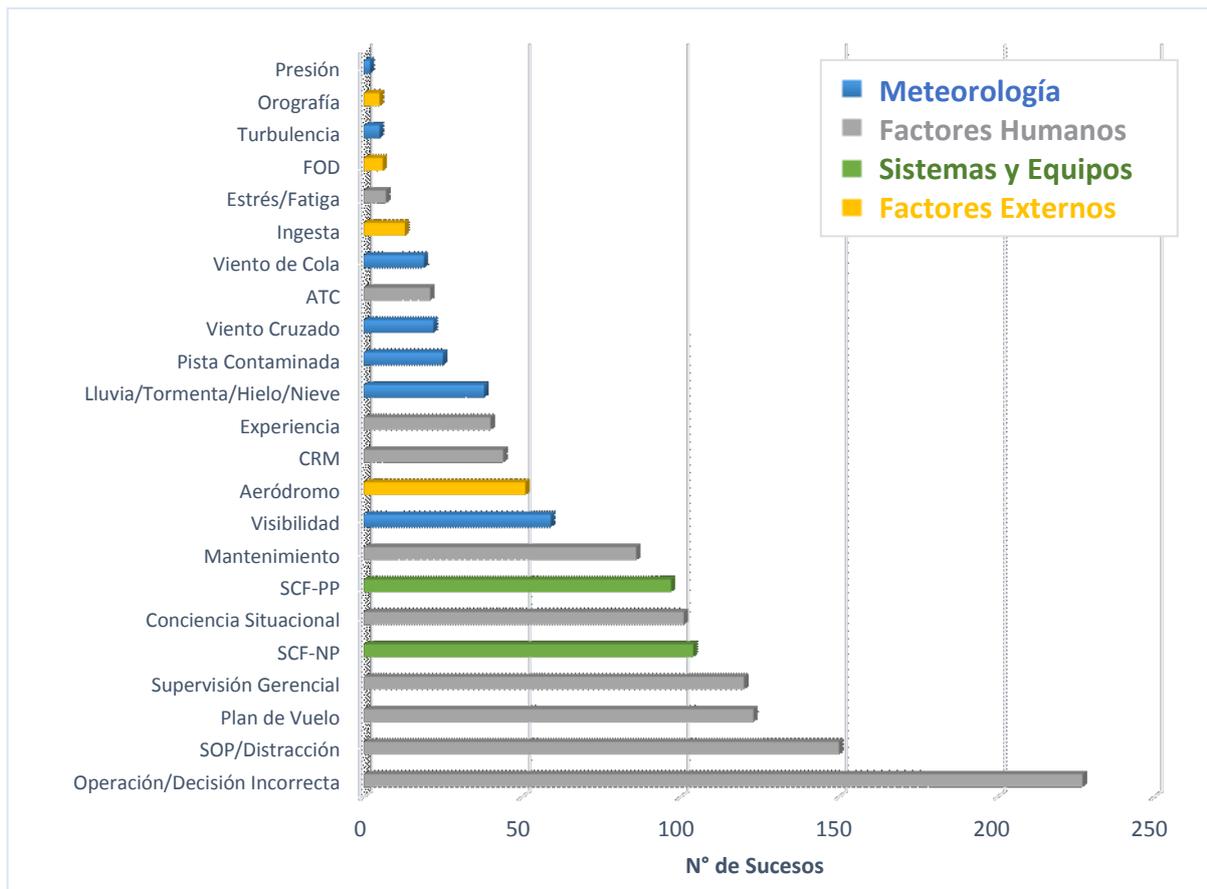
Con respecto a las categorías de sucesos, para la aviación general se encontró que la categoría de suceso más asignada es la pérdida de control en vuelo (LOC-I). También debe destacarse la categoría de excursión de pista (RE).

En cuanto a la aviación comercial se refiere, además de las categorías de LOC-I y RE, se destacan contacto anormal con la pista (ARC) y falla de algún sistema, ya sea del motor (SCF-PP) o ajeno al mismo (SCF-NP).

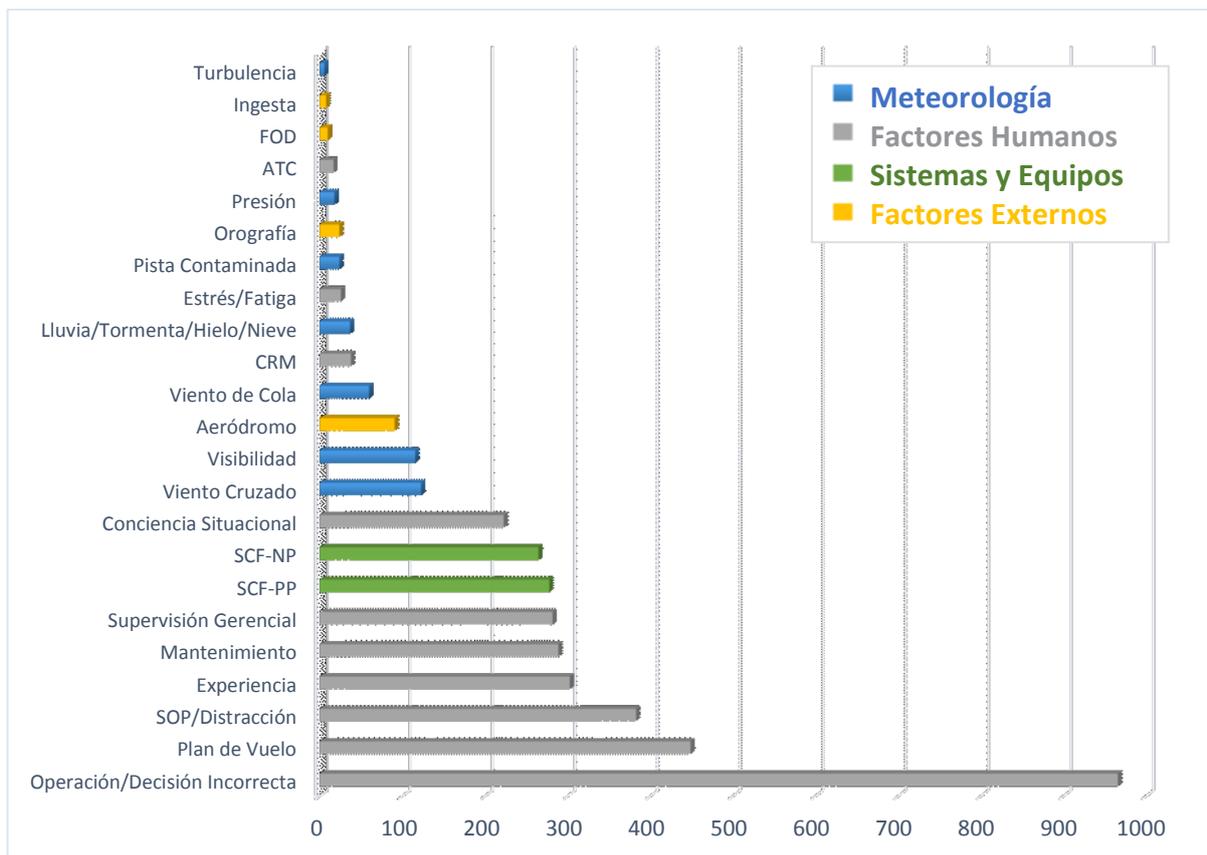


Categorías de Sucesos para los accidentes analizados.

Asimismo, es sabido que existen múltiples factores asociados con la ocurrencia de accidentes aéreos. La operación incorrecta o inadecuada de la aeronave o las decisiones desacertadas tomadas por la tripulación, son el factor más repetido encontrado en los accidentes analizados.



Factores contribuyentes asociados a accidentes en aviación comercial.



## CONCLUSION

De los 2344 sucesos analizados, en el 74% de los casos las aeronaves se encontraban realizando operaciones enmarcadas dentro de la aviación general.

Un total de 426 sucesos fueron fatales, traduciéndose en 1518 víctimas fatales, ya fueran pasajeros o tripulantes de la aeronave, o personas ajenas a la misma.

La gran mayoría de los accidentes ocurren durante el aterrizaje. El aterrizaje, a diferencia del despegue o de otras fases de vuelo, involucra el control estricto de diversas variables más, con un consecuente aumento en la carga de trabajo de la tripulación, convirtiéndola así en la más propensa a sufrir accidentes aéreos. Ahora bien, proporcionalmente es una de las fases de vuelo donde menor número de accidentes fatales ocurren.

En la aviación comercial, las categorías de sucesos más recurrentes implican la falla o mal funcionamiento de algún sistema, ya sea del motor (SCF-PP) o ajeno al mismo (SCF-NP), el contacto anormal con la pista (ARC), excursiones de pista (RE) y pérdidas de control en vuelo (LOC-I).

En la aviación general, las categorías de sucesos más recurrentes dependen del subtipo de operación que se analice. En el caso del trabajo aéreo, las más repetidas son operaciones a baja altitud (LALT) y pérdida de control en vuelo (LOC-I). En cuanto a vuelos de instrucción y entrenamiento se refiere, las categorías más reiteradas son excursión de pista (RE), contacto anormal con la pista (ARC) y pérdida de control en tierra (LOC-G). Dichas categorías suelen estar asociadas en un mismo accidente, y en la mayoría de los casos, ocurren durante el aterrizaje.

La operación incorrecta de la aeronave o las decisiones desacertadas tomadas por la tripulación, son el factor contribuyente más repetido encontrado en los accidentes analizados. En el caso de la aviación comercial, estos suelen ser consecuencia de negligencias, omisiones o distracciones, sobretodo, a la hora de llevar adelante los procedimientos estándar de operaciones (SOP). En el caso de la aviación general, estos suelen ser consecuencia de otros factores como lo pueden ser la falta de experiencia en la aeronave, una pobre planificación del vuelo o distracciones en cabina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anexo 13 de la OACI. "Investigación de accidentes e incidentes de aviación".
- Taxonomía OACI. "Fase del vuelo".

<http://www.intlaviationstandards.org/>

- Taxonomía OACI. "Categorías de sucesos en aviación".

<http://www.intlaviationstandards.org/>