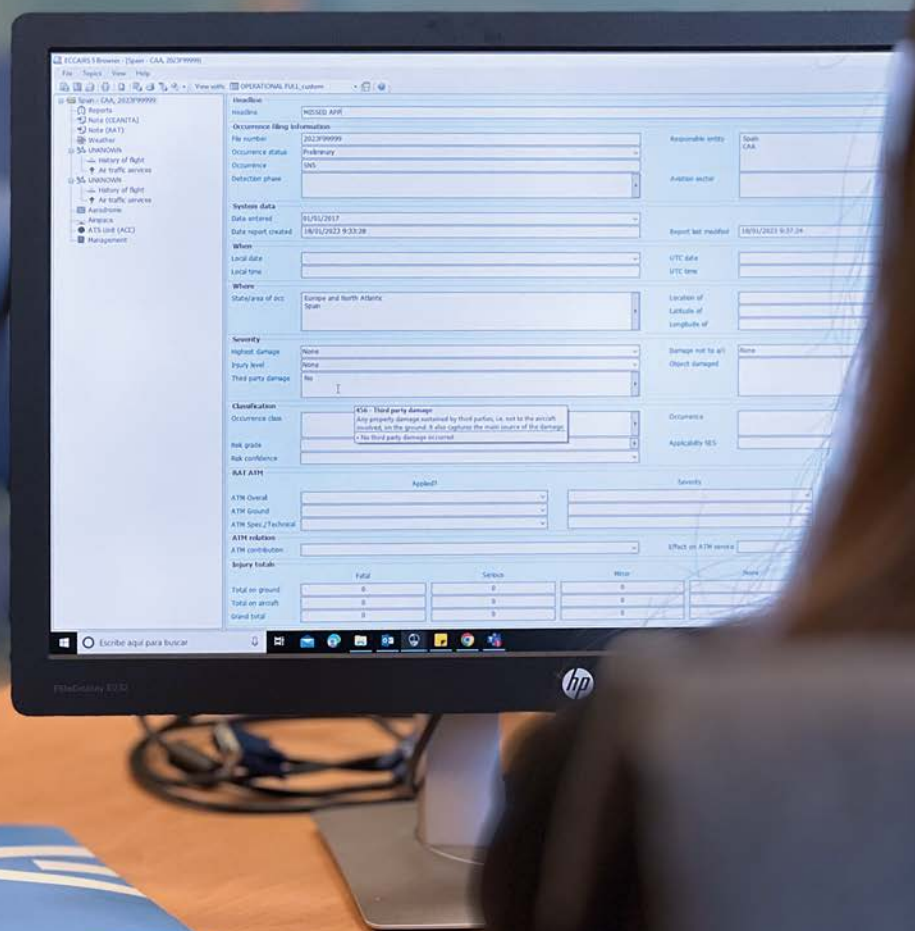


La digitalización y captación de datos para poner a las personas en el centro de la Seguridad

Safety II, aprendiendo del éxito

- Texto: Borja Puerta Ruiz de Azua, coordinador de la Unidad de Notificación de Sucesos de SENASA



La aviación es un modo de transporte de masas, moderno, estratégico y seguro. El éxito de su seguridad radica en la evolución de los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional y la gestión de datos. De una política reactiva inicial, en la que se tomaban datos para identificar los factores de

cada accidente, hoy contamos con un modelo proactivo, que capta sucesos de leve severidad. El futuro se basará en el Safety II, que pone el foco en los factores de éxito que hacen gestionar y sobrellevar situaciones de estrés y de mucha presión (habituales) de forma satisfactoria.

El transporte, desde

sus inicios, ha tenido asociados diferentes riesgos (camino en mal estado, mala meteorología/mar, territorios hostiles...) que podían producir consecuencias indeseadas (caída del caballo, naufragios, asaltos ...). Es decir, viajar es una actividad que puede considerarse peligrosa. Por ello, no se concibe el transporte sin los numerosos esfuerzos y acciones para la mejora continua de la seguridad, tanto en su versión operacional (*safety*), como en su versión física (*security*).

La aviación, que podríamos considerar el modo de transporte más moderno, tiene en su ADN la seguridad como factor principal de evolución. La aviación es un transporte de alta energía, rodeado de cierta mística por su carácter antinatural o mágico. Un accidente aéreo está asociado a una alta siniestralidad y, el miedo a viajar en avión es algo relativamente natural, a pesar de la cantidad de veces que se realiza. Sin embargo, no se concibe la globalización o el desarrollo económico de una región sin la aviación. Es un transporte de masas, estratégico para los Estados y para la humanidad. Su éxito se fundamenta en haber conseguido una evolución en la seguridad hasta alcanzar cotas a nivel mundial como la del año 2017, en el que se registraron única-

mente 10 accidentes con víctimas mortales en aviación comercial, con un total de 44 fallecidos. Esto supone un accidente cada más de siete millones de vuelos comerciales. Un mantra repetido y aceptado por toda la sociedad, basado en hechos, es que la aviación es el modo de transporte más seguro.

A este éxito se ha llegado mediante un proceso evolutivo. Desde el punto de vista del modo de fallo, los inicios de la aviación se basaron en mejorar la fiabilidad y seguridad de los elementos técnicos. Según fueron ganando fiabilidad los componentes y sistemas que conforman una aeronave, el error humano fue el siguiente factor sobre el que se trabajó. Por último, y a la par que en otras industrias, se identificó que las organizaciones debían estar dotadas de unos sistemas que garantizaran que la gestión de la seguridad se estaba realizando de forma adecuada, justa y completa. Las organizaciones se dotaron entonces de Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional (Safety Management System - SMS en inglés).

¿Cómo determinan estos sistemas sobre qué enfocar los esfuerzos para conseguir mejoras en materia de seguridad? ¿Cómo se prioriza el uso de recursos? Con la gestión de datos, una piedra angular en la toma de decisiones. Sin datos, únicamente se tienen

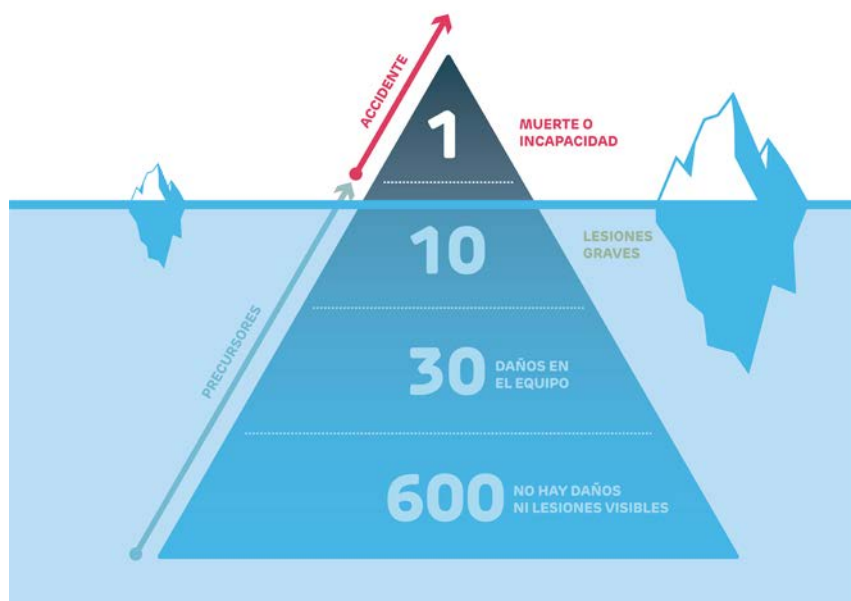
opiniones. Los datos de seguridad han sido fundamentales desde los inicios. La captación y gestión de dichos datos también ha experimentado un proceso evolutivo.

De una política reactiva a un enfoque proactivo

Inicialmente se actuaba con una política reactiva frente a la adquisición de información de seguridad. Cuando había un accidente o un incidente grave, se realizaba una investigación minuciosa, con el objetivo de identificar los factores que habían llevado a que este se produjera. Esto permitió detectar e implementar numerosas mejoras técnicas y procedimentales.

Diversos estudios de seguridad realizados en entornos de plantas de producción mostraban que los accidentes eran la punta de un iceberg, y que, por cada accidente mortal, había un número relevante de incidentes graves y uno elevado de leves que advertían de que las condiciones latentes para el accidente estaban ya presentes a la espera de un fallo. Basado en este principio, en la última década se ha producido un cambio en el enfoque de la captación de datos a uno más activo, en el que, mediante normativa y legislación —como son el Anexo 19 de la OACI o el Reglamento Europeo 376/2014— se establecen unos tipos de sucesos y datos que deben ser obligatoria-

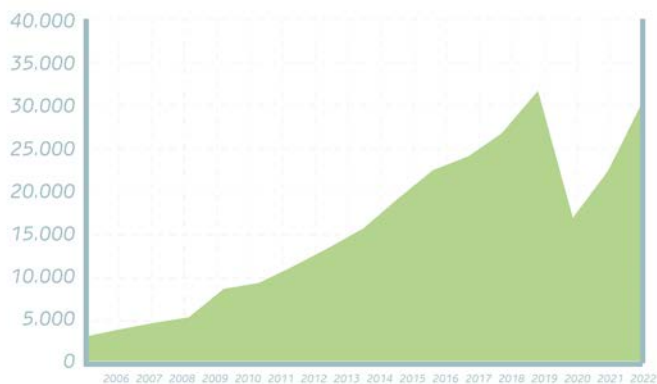
ANÁLISIS DE ACCIDENTES INDUSTRIALES



Análisis de accidentes industriales de Bird (1974).

Los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional maduros disponen de mucha información.

EVOLUCIÓN DE SUCESOS REGISTRADOS EN EL SISTEMA DE NOTIFICACIÓN DE SUCESOS



Fuente: Sistema de Notificación de Sucesos.

mente notificados, capturados y analizados con el objetivo de poder identificar los factores que puedan contribuir en el futuro, en caso de no actuarse sobre ellos, en la consecución del accidente. Este tipo de información tiene que ser clara y objetiva, muchas veces relacionada con fallo o mal funcionamiento de equipos.

Paralelamente a la implementación de este enfoque activo, desde las propias normativas y legislaciones, se promueve un enfoque proactivo en el que las organizaciones y Autoridades no solo dictaminen qué tipo de sucesos y datos de seguridad deben captarse, sino que promuevan y generen el clima propicio entre los agentes implicados para la notificación voluntaria de cualquier posible deficiencia de seguridad que se perciba, aunque esta no haya sido tabulada ni requerida en ninguna norma o procedimiento. Esto permitirá a las organizaciones o Autoridades disponer de más información, en muchos casos subjetiva, relacionada con la percepción humana de la operación, los procedimientos y la relación con las máquinas.

El éxito en este enfoque dota a los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional, si estos disponen de los medios necesarios y de un Sistema de Notificación de Sucesos correctamente dimensionado, de una capacidad de análisis y toma de acciones prematuras en términos de seguridad. Permite corregir condiciones inseguras latentes antes de que estas hayan propiciado ningún perjuicio personal o material. Adicionalmente, otro de los grandes beneficios de este enfoque es que involucra directamente a todo el personal de la organización en los procesos del Sistema de Gestión de Seguridad

Los datos de seguridad han sido fundamentales desde los inicios.

Operacional, especialmente en el de identificación de peligros.

La implementación del Reglamento Europeo de Notificación de Sucesos 376/2014 supuso un cambio de tendencia en la cantidad de sucesos de seguridad de aviación civil notificados al Sistema de Notificación de Sucesos español, con aumentos anuales en torno al 20 % hasta la llegada de la pandemia en 2020, y cuya tendencia se ha recuperado tras la vuelta a la normalidad observándose una pendiente de crecimiento mayor durante la recuperación. Este éxito

en la captación de información se ha alcanzado al confluír una normativa clara con un organismo supervisor dotado adecuadamente y un plan general de la industria para evolucionar en materia de seguridad, forzado inicialmente por la normativa, pero cada vez más autónomo y convencido.

La cultura justa como factor de éxito

No puede obviarse en el análisis la importancia de la cultura justa como factor contribuyente fundamental de este éxito. La cultura jus-

ta consiste en garantizar que no se tome ninguna medida en contra de ningún empleado que divulgue una preocupación de seguridad operacional mediante el sistema de notificación de peligros, a menos que dicha divulgación indique, más allá de cualquier duda razonable, una negligencia grave o una despreocupación deliberada o consciente de los reglamentos y procedimientos. La cultura justa debe estar implementada y percibirse, es decir, el personal debe tener la convicción y confianza de que nadie va a ser sancionado o penalizado si realiza una notificación de seguridad. La cultura justa es un tema sobre el que se trabaja de forma continua y activa, y del que ha habido numerosa literatura y foros de debate en los últimos años.

ESTRATEGIAS DE CAPTURA DE INFORMACIÓN

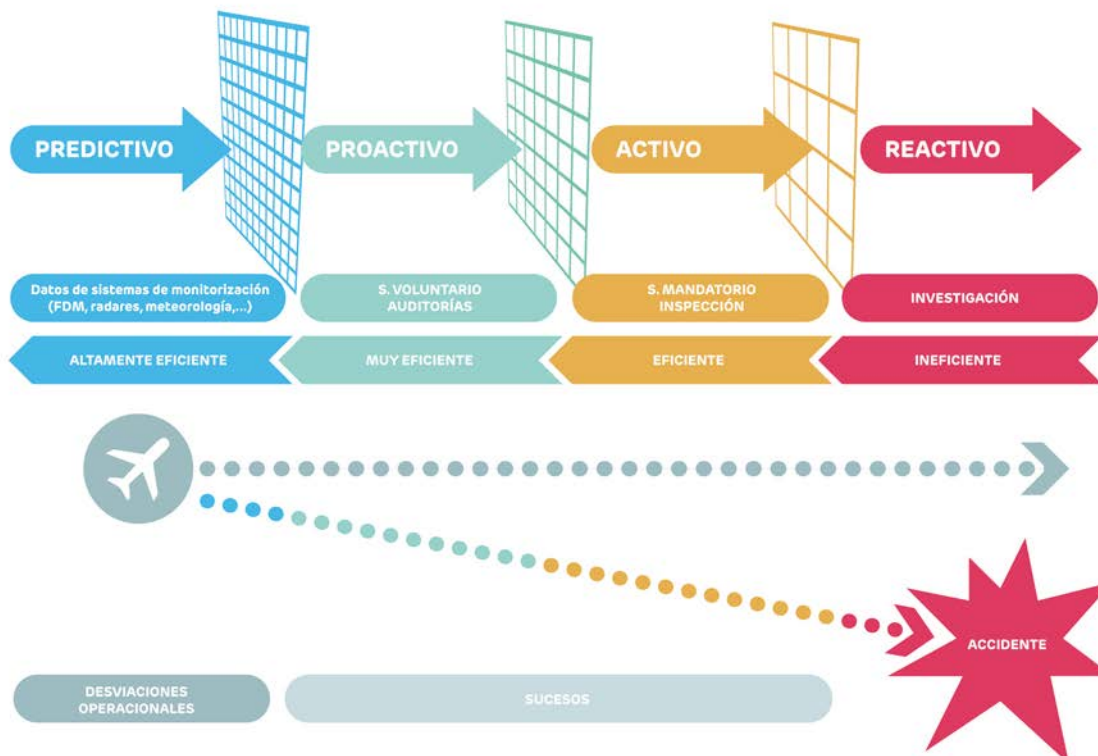
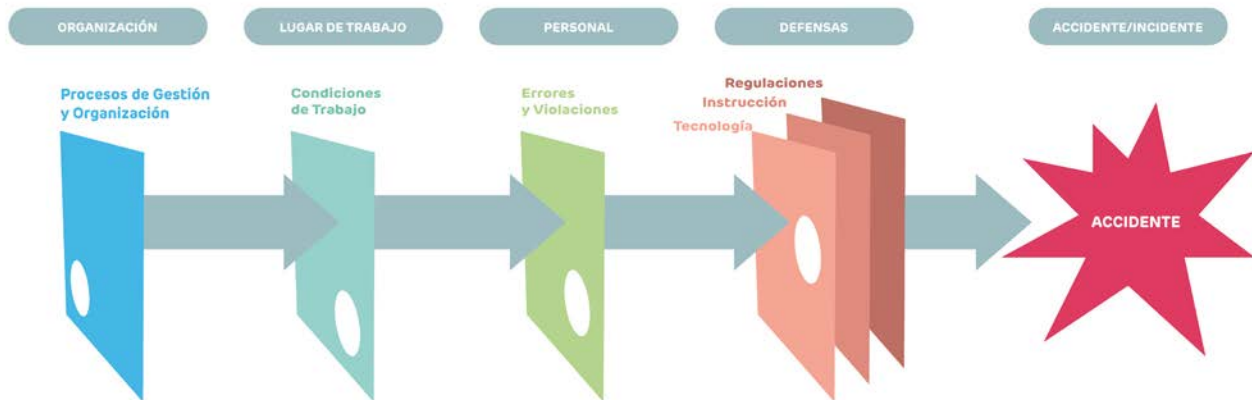


DIAGRAMA DE JAMES REASON



Con toda esta información de seguridad notificada, las organizaciones de la industria de la aviación utilizan diferentes metodologías de análisis de riesgos (ARMS, RAT, ERCS, ...). Con estas metodologías establecen prioridades en el uso de recursos y deciden las áreas, procesos o peligros sobre las que actuar porque presenten un riesgo cuya tolerabilidad se considere menor, es decir, su riesgo es menos asumible por la combinación entre la severidad de las consecuencias y la probabilidad de que estas ocurran.

Estos procesos comienzan a alcanzar, en el entorno de la industria aeronáutica española, un nivel de madurez notable, especialmente en los principales operadores aéreos, proveedores de servicios de navegación aérea, gestores aeroportuarios y en la autoridad. Por otro lado, evolucionan de forma muy prometedora en organizaciones de menor tamaño, pero no menos importantes, como las escuelas de formación, las empresas de asistencia en tierra o trabajos aéreos.

Del enfoque proactivo al predictivo

Se ha indicado que la seguridad ha tenido un proceso evolutivo así que, una vez alcanzada la madurez del enfoque proactivo toca plantearse ¿ahora qué? El siguiente paso natural después de disponer de tanta información es: ¿se puede predecir dónde se producirá el próximo accidente? Esta pregunta lógica hace que la seguridad avance hacia el enfoque predictivo.

Para poder predecir, lo primero que se considera necesario es modelizar los accidentes. A finales del siglo XX, el celeberrimo profesor (en el mundo de la seguridad) James T. Reason promulgó un sencillo y potente modelo que ha sido la base de la mayoría de las metodologías de análisis de riesgos y modelos de accidentes en mayor o menor medida.

Conocido como el “modelo de queso suizo”, “de barreras” o “efecto acumulativo” establece que, entre la operación normal en cualquier actividad y un accidente,

existen varias barreras (técnicas, legislativas, procedimentales, de percepción humana...). Estas barreras no son perfectas de manera individual, todas tienen “agujeros” latentes. Cuando se produce un fallo activo puede fallar alguna de las barreras, pero otra evita que dicho fallo llegue a escalar hasta el accidente. En ciertas circunstancias, sin embargo, “se alinean los agujeros” de todas las barreras y el accidente se acaba produciendo.

Una vez elegido el modelo, ¿qué es necesario para que este pueda ejercer su labor predictiva? El modelo debe ser cuantificado, es decir, saber cómo de probable es que ocurran los precursores y como de efectivas son las barreras que evitan que se alcancen tanto el estado inseguro como las consecuencias. Los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional maduros disponen de mucha información. ¿Es posible utilizar dicha información para establecer como de efectiva es una barrera en un escenario concreto?

MODELO BOW TIE

Basado en el modelo de Reason hay diferentes metodologías que intentan modelizar un accidente. Una muy extendida que puede servir de ejemplo es el Bow Tie. El modelo Bow Tie relaciona eventos precursoros con consecuencias pasando por un estado inseguro. Los precursores conducen a la situación indeseada si no actúa una

barrera preventiva. Pueden alcanzarse consecuencias tras haber pasado por el estado indeseado en caso de no actuar, en este caso, una barrera de recuperación. Existe un aforismo en estadística que dice: «todos los modelos son erróneos, pero algunos son útiles», y esto puede aplicarse al modelo Bow Tie.

DIAGRAMA BOW TIE



Hay una anécdota muy conocida de la Segunda Guerra Mundial que explica que las fuerzas aéreas estadounidenses llevaron a cabo un estudio de impactos de bala en los aviones para determinar qué zonas eran necesarias reforzar en los mismos para minimizar derribos. Estos estudios de distribución de impactos en las aeronaves que regresaban de combate permitieron construir un mapa para analizar la densidad de impactos en cada una de las zonas del avión. La conclusión de los investigadores resultó sorprendente, puesto que recomendaban no reforzar las zonas donde

se identificaban más impactos, sino en las que se identificaban menos. El razonamiento es que, a pesar de la densidad de impactos en ciertas zonas, dichas aeronaves podían regresar a la base. Sin embargo, era de prever que las que recibían impactos en las zonas en las que se observaba baja densidad eran derribadas.

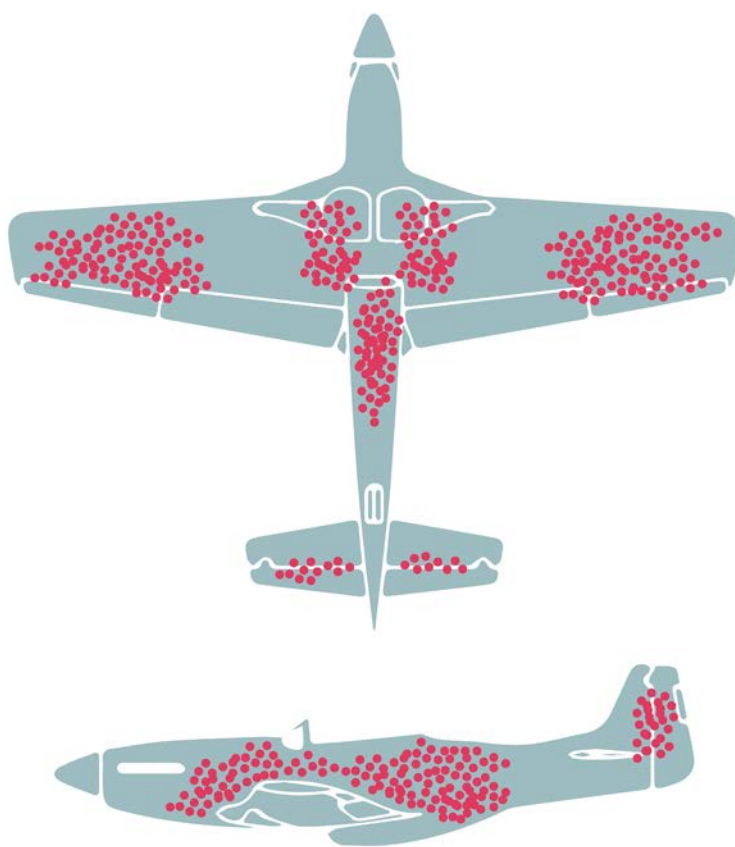
Este razonamiento es de aplicación con el objetivo propuesto. Los datos disponibles de sucesos captados por un Sistema de Notificación de Sucesos tienen el sesgo de que "algo ha ido mal", es decir, que una o varias barreras

han fallado, por lo que la muestra objeto de estudio tendería a indicar una efectividad de las barreras mucho más baja de la real. Un modelo basado en estos datos no tendría una correspondencia fidedigna con la realidad y requerirá muchas hipótesis y artificios.

El Safety II pone el foco en el análisis del éxito

Los análisis de seguridad han buceado hasta la base del iceberg exprimiendo información de la capa más profunda (los sucesos más leves). Pero ¿qué tamaño de muestra para un estudio suponen

SENASA es un referente en seguridad aérea en diferentes materias, y en especial de la notificación y gestión de sucesos. Proporciona soporte a la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) y a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) desde el inicio del Sistema de Notificación de Sucesos en la captación, registro, análisis y difusión. Esto le ha situado en una posición puntera a la que recurren organizaciones y autoridades de aviación de todo el mundo para acciones formativas. En SENASA se ha vivido en primera persona la evolución filosófica de los paradigmas de seguridad desde el enfoque reactivo hasta el proactivo y dispone de los profesionales, el conocimiento y las experiencias para descubrir y acompañar en el proceso del cambio a los procesos predictivos. Recientemente, otros modos de transporte, como el ferroviario, han recurrido a SENASA con objeto de importar los aprendizajes y la cultura de seguridad de la aviación. Esta posición intermodal con amplias relaciones internacionales permite a SENASA actuar como facilitador, desarrollador y vertebrador de las nuevas tendencias y evoluciones en materia de Seguridad.



Estudio de impactos en aviones americanos de la 2ª Guerra Mundial.

los sucesos más leves? En los últimos cinco años, en España ha habido alrededor de nueve millones de operaciones aeroportuarias. El Sistema de Notificación de Sucesos Nacional ha registrado en torno a 150 000 sucesos en ese período. Eso quiere decir que se tiene información de seguridad del 1,5 % de las operaciones. Es de suponer que el 98,5 % de las operaciones de las que no se tienen datos no tienen por qué haber transcurrido sin ningún tipo de desviación. Los procedimientos, el buen hacer de las personas implicadas, sus conocimientos técnicos, su conocimiento de los procedimientos y adecuación de uso, empatía y profesionalidad han reconducido pequeñas e imperceptibles desviaciones normales en la operación evitando que lleguen a siquiera considerarse sucesos leves o de baja severidad. Disponer de información sobre ese 98,5 % de las operaciones multipli-

caría la capacidad de análisis y permitiría la construcción de modelos fidedignos.

El Safety II es un cambio de paradigma que pone el foco en el éxito en vez de en el error. ¿Qué hace que una dependencia de control tenga unos índices de sucesos de un tipo concreto muy por debajo del resto? ¿Qué hace que en una base la asistencia a las aeronaves se produzca con un índice de golpes a la misma mucho menor que en las demás? El Safety II busca identificar esos modelos de éxito que hacen que ciertas personas, departamentos, organización o grupo de profesionales tengan una adaptación a las circunstancias imprevistas y dispongan de la capacidad de gestionar y sobrellevar situaciones de estrés y de mucha presión (habituales) de forma satisfactoria.

El Safety II tiene asociados varios retos difíciles de superar, pero cuenta con dos aliados que,

El Safety II es un cambio de paradigma que pone el foco en el éxito en vez de en el error.

a pesar de su aparente contrariedad, son los pilares sobre los que está creciendo el desarrollo de la humanidad: el factor humano y la digitalización.

Desde el punto de vista del factor humano el Safety II son esos pilotos meticulosos con las colaciones (repetición de la instrucción recibida por el controlador), fundamentales para evitar malentendidos. El Safety II son esos controladores que conocen las *performances* de las aeronaves y no vectorizan recortes, en general deseables, porque saben que a algunas les puede suponer un problema más que un beneficio. El Safety II es ese aeropuerto que tiene perfectamente controlado y difundido el estado de la pista en cuanto aparece la más mínima degradación. El Safety II es ese coordinador de *handling* que prioriza la asistencia a la aeronave con orden y seguridad, sea cual sea la empresa favorecida, a pesar de las presiones de tiempo. El Safety II no es, como a veces se suele decir, hacer las cosas como se hacen, sino asegurar que se hacen todo lo bien que se tienen que hacer. Poder captar datos sobre estas aptitudes y acciones es un gran reto.

La información que se ambiciona incluir en la muestra, como se ha indicado, multiplicará por cien la actual. Dicha información no sólo debe ser captada y almacenada sino también procesada y analizada. La digitalización de la información, y su implementación paulatina en todos los ámbitos de la aviación, está poniendo a dispo-

sición de los analistas volúmenes de datos agregados y procesados impensables hace solo unos años.

Como en todos los cambios habrá que vencer resistencias propias de cualquier proceso, como pueden ser la sensación de fiscalización, la subjetividad o la confidencialidad.

- **La intromisión en el trabajo.** Esta captación masiva de información puede considerarse como una intromisión en la actividad de colectivos críticos, como puede ser pilotos o controladores de tráfico aéreo. El caldo de cultivo de cultura justa fomentado en los últimos años debe proporcionar el clima de confianza suficiente para entender que los objetivos del cambio de paradigma son honestos no punitivos y únicamente destinados a la mejora de la seguridad.
- **Subjetividad del dato.** La diferente evolución en cada uno de los agentes, el diferente estadio de maduración de los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional o de las tecnologías pueden llevar a proporcionar interpretaciones erróneas de la información. El problema de los sesgos o la subjetividad es un riesgo habitual dentro de la información de seguridad, con la que los Sistemas de Gestión tendrán que seguir lidiando.
- **Confidencialidad.** Las mejoras de seguridad que se implementan en una organización impactan directamente en la seguridad general de la aviación. Numerosas organizaciones han detectado la necesidad de

interrelacionarse dentro de la industria. Estas son un punto de partida idóneo para identificar las necesidades taxonómicas (estandarización de definiciones), tecnológicas, acuerdos de compartición de información y metodologías de análisis para implementar un enfoque Safety II coordinado, de manera que las organizaciones puedan compartir esta información con un objetivo superior de seguridad de forma justa y honesta.

Una vez implementadas las herramientas y procesos necesarios para captar datos e información relativa a barreras que actúan de forma exitosa, será el momento de volver a los modelos a cuantificarlos. Tras ello, deberá monitorizarse su adecuación a la realidad y realizar los ajustes necesarios hasta obtener un modelo lo suficientemente satisfactorio que pueda utilizarse para la toma de decisiones. Esto permitirá una racionalización de recursos al utilizar en cada escenario las barreras o combinación de barreras que se han manifestado ya como las más eficaces y/o eficientes en la prevención de eventos indeseados o sus peores consecuencias en escenarios similares.

El transporte se caracteriza por una mejora continua de la seguridad y la inercia de mejora exponencial actual hará que el camino ya detectado hacia el Safety II por muchas organizaciones y organismos se empiece a recorrer antes de que el mismo pueda estar recogido en normativas. Legislar unos objetivos tan ambiciosos no parece previsto a corto plazo. Las organizaciones con sistemas ya maduros y procesos avanzados de gestión de la seguridad, acompañados de las autoridades, serán los que lideren dicha evolución. ■