

Fundamentos de Seguridad Operacional para Personal de Tierra

Autor: ICAPA - CEDyAT

ICAPA N° 002 – Marzo de 2018.

Anchorena 1266, CABA (1425), Argentina – (54) 11-4822-0687 / 3535-0432
info@icapa.org.ar – www.icapa.org.ar - Fb: www.facebook.com/icaparg/

Todos los derechos reservados. Se permite la cita total o parcial del presente material con el debido reconocimiento de la autoría.

El Instituto de Capacitación de la Asociación del Personal Aeronáutico (ICAPA) no se responsabiliza por las opiniones aquí vertidas, que son responsabilidad absoluta de sus autores. Las ideas desplegadas pueden o no ser, total o parcialmente, compartidas por la Institución.

Este material ha sido publicado para el ICAPA y forma parte de su acervo intelectual y de contenido.

ICAPA

Nómina de autoridades:

Comisión Directiva:

Presidente: Hugo Ricardo Perosa

Secretario: Edgardo Aníbal Llano

Tesorero: Carlos Alberto Milá

Vocal: Rafael Alfredo Mella

Órgano de fiscalización:

Revisor de cuentas titular: Pablo Martín Dolagaratz

Revisor de cuentas suplente: Rodrigo Borrás.

Dirección del ICAPA:

Director General: Lic. Hugo Ricardo Perosa

Director de Estudios: Lic. Carlos Alberto Milá

Fundamentos de seguridad operacional para Personal de Tierra

1. Contexto histórico internacional

¿Dónde nació el criterio de seguridad operacional? Esta pregunta no tiene una única respuesta. La seguridad es un criterio que se viene forjando desde el inicio mismo del vuelo y la necesidad que las operaciones sean cada vez más seguras.

La primera medida de seguridad en la historia de la aviación mundial encuentra el antecedente más lejano en el accidente que sufrió el avión de los hermanos. El 17 de septiembre de 1908 el Wright Flyer al mando de Orville Wright y el teniente Thomas Selfridge se accidentó en Fort Myer, Virginia, EE. UU. Producto del accidente y las lesiones que este les provocó a ambos, Thomas Selfridge falleció unas horas más tarde, producto de la grave fractura de cráneo que había sufrido.

Por supuesto que en esa época no existían procesos formales de investigación, sin embargo; después de un rudimentario proceso de análisis, se llegó a la conclusión que era necesario (y obligatorio) el uso de casco protector de cabeza para el vuelo.



*Accidente del Wright Flyer donde
perdiera la vida Thomas Selfridge en 1908.*

Los procesos, técnicas y metodologías han evolucionado considerablemente en las últimas décadas. Podría mencionarse, a modo anecdótico, que uno de los precursores de los estudios de seguridad fue el ingeniero aeroespacial estadounidense Edward Aloysius Murphy (1918-1990). Tras haber servido en el ejército de los Estados Unidos, tras el fin de la Segunda Guerra Mundial, Edward Murphy trabajó en el Instituto de Tecnología de la Fuerza Aérea de EE. UU. como Oficial de investigación y desarrollo en el Centro de Desarrollo de la base Wright-Patterson de la USAF.

Durante aquellos años, el ingeniero Murphy se desempeñó en el área de seguridad de numerosos proyectos de cohetes... en aquel tiempo, los experimentos se llevaban a cabo con trineos montados sobre rieles, que eran impulsados por los prototipos de cohetes. A través de esos ensayos, se probaron los primeros tipos de combustibles (líquidos y sólidos), la estabilidad de los diseños y su resistencia estructural.

Después de haber cumplido sus años de trabajo en la Fuerza Aérea, el ingeniero Murphy continuó prestando servicios como asesor de desarrollo externo. Durante esa época lideró los diseños de los sistemas de eyección de aeronaves militares de alta performance como el *Douglas F-4 Phantom*, *Lockheed SR-71 Blackbird*, y hasta incluso participó en el diseño de los sistemas de seguridad del proyecto espacial Apolo.

Edward Murphy es el autor de una de las leyes o postulados más difundidos alrededor del mundo... la famosa "Ley de Murphy". Quizás alguien pueda pensar que se trata de un simple pensamiento relacionado con la probabilidad de fallo de un sistema o proceso, sin embargo, es un estudio fundamentado en el criterio de *diseño defensivo* que desarrolló durante el proyecto MX100 que analizaba la fisiología y performances humanas frente a las altas aceleraciones que genera el vuelo. De este estudio se desprendieron una gran cantidad más de ensayos, pruebas y postulados que apuntaban a mejorar las condiciones de seguridad.

En pocas palabras, lo que trató de entender Murphy es como poder anticiparse a los errores y situaciones críticas que seguramente se presentarán durante el servicio normal de una aeronave o vehículo espacial. Más allá de los estudios y planteos formales, quedó grabada a fuego su famosa frase: "...*si algo puede salir mal, saldrá mal...*". Cambiando las palabras y expresiones, ¿No es un criterio bastante cercano a lo que profesamos hoy los que nos dedicamos a la seguridad operacional? Contener el fallo, ya que es imposible de erradicar.

El tema de la seguridad no es una preocupación exclusiva de la industria aeroespacial, es una “especialidad” que ha crecido significativamente desde mediados del siglo XX en todas las industrias de alto riesgo.

La seguridad operacional se puede decir que es una disciplina relativamente nueva en la industria aeronáutica. Académicamente, no posee una definición unívoca; sin embargo, se identifica como el proceso de detección de peligros, evaluación de los riesgos y promulgación de medidas de mitigación que permitan generar un riesgo aceptable en las operaciones. Debe destacarse que el concepto de Seguridad Operacional (SO) no considera la eliminación total de los accidentes e incidentes.

Como en todo sistema humano, las condiciones riesgosas y fallas continuarán coexistiendo con la actividad diaria de las organizaciones; sin embargo, el estudio de la SO apunta a reducir el nivel de riesgos hasta un margen aceptable para la operación segura. No existe un sistema u organización que sea totalmente segura, no existe una actividad humana carente totalmente de riesgo; por ello el estudio se centra en la convivencia del hombre con el error (desviaciones de los procedimientos omisiones, violaciones, etc.).

El sistema aeronáutico debe ser consiente que los accidentes e incidentes van a suceder. Erradicar la posibilidad de accidentes es una misión utópica, infructuosa y que lo único que quizás pueda lograr es incrementar el nivel de riesgos por las presiones laborales que pudieren generar las medidas que se apliquen de acuerdo a la premisa expuesta.

El concepto de SO fundamenta sus pilares en la optimización del trabajo sinérgico de todo un sistema, en este caso el aeronáutico, apoyado en las bases de la capacitación, la normalización de procedimientos y la incorporación y actualización de tecnología. Estos tres aspectos mencionados, son los que se constituyen en defensas ante las desviaciones, errores y/u omisiones.

Entonces, como primera aproximación, debe entenderse que la SO es una disciplina transversal a todas las áreas y especialidades del sistema aeronáutico. Se trata de una actividad que involucra tanto a los Estados (como autoridad aeronáutica y prestador de servicios) como a todos los privados, ya sean operadores, talleres de reparación, prestadores de servicios, etc.

2. ¿Qué es y para que sirve la seguridad operacional?

Cómo es sabido, a nivel internacional, toda la actividad aeronáutica se encuentra regulada, supervisada y bajo los rigurosos estándares de calidad de

la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). El Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago /44) fue el punto de partida para la creación de los 18 Anexos que tradicionalmente tuvo la OACI para regular la actividad aérea. Sin embargo, y de acuerdo al advenimiento de la tecnología y el estado de situación de la actividad, fue necesaria la publicación de un nuevo Anexo que regule todo lo relacionado con la Seguridad Operacional; ya que en ninguno de los 18 anteriores se normaba taxativamente el tema. Así fue como nació el Anexo 19 “Seguridad Operacional”, documento que hoy rige la materia a nivel mundial.

El Anexo 19 es la norma madre, de él deviene el documento OACI 9859 “Manual de gestión de la seguridad operacional”. Este texto se constituye en una herramienta de aplicación práctica de los conceptos y requisitos establecidos como norma en el Anexo 19.

Apoyado en el aporte de los expertos delegados de cada Estado y en las necesidades de la industria aeronáutica mundial, el 25 de febrero de 2013, la OACI promulgó el Anexo 19 “Gestión de la Seguridad Operacional”. El preámbulo del documento, entre otros aspectos, menciona:

“La finalidad de las normas y métodos recomendados (SARPS) de este Anexo es ayudar a los Estados a manejar los riesgos de la seguridad operacional en la aviación. En virtud de la creciente complejidad del sistema mundial de transporte aéreo y de la interrelación de sus actividades de aviación necesarias para garantizar la operación segura de aeronaves, este Anexo sirve de apoyo a la evolución continua de una estrategia preventiva que permita mejorar el rendimiento en materia de seguridad operacional. Esta estrategia preventiva se basa en la implementación de un programa estatal de seguridad operacional (SSP) que se ocupe sistemáticamente de los riesgos de la seguridad operacional.” (Ref. Preámbulo Anexo 19, Primera Edición, 2013, Montreal).



Ahora bien, establecido el marco normativo básico internacional... ¿Qué es la seguridad operacional? Según el Doc. 9859 establece que el concepto de seguridad es: **“Un estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos”**.

Para que sea viable el concepto de seguridad operacional y los lineamientos establecidos en la normativa, es de máxima importancia que todo el sistema aeronáutico entienda que:

- Los estudios y conceptos de seguridad operacional no están relacionados con la búsqueda de culpables o responsables de un hecho.
- Se estudian los contextos laborales, los procesos de trabajo, la infraestructura, los equipos, operaciones, etc. despersonalizando y sacando al trabajador del punto crítico. Se estudia a las organizaciones, no a las personas.
- Ningún estudio de seguridad operacional o SMS debe buscar sanciones de ningún tipo sobre el personal.
- En todo momento, los programas, sistemas y procesos de gestión de la seguridad operacional, deben guardar estricta confidencialidad sobre todos los datos de las personas que integran las organizaciones.

Para poder aplicar este concepto, se debe asumir que en la aviación es una actividad de alto riesgo, existen y existirán errores operacionales, el ser humano comete errores; siendo este el problema, o mejor dicho el dilema, la pregunta es: ¿Cómo vamos hacer para tener una organización más segura?

La meta de Cero Accidentes es una necesidad (utópica, pero necesidad al fin), nadie planifica ni siquiera medio accidente, esto es lógico; sin embargo, hay que entender que en ninguna organización en el mundo que realice operaciones aeronáuticas está libre de riesgos, los peligros son componentes integrales de

los contextos operacionales aeronáuticos, la pregunta que nos debemos hacer ahora es: ¿Dónde y cuándo ocurrirá un accidente?

El mismo manual 9859 establece que la seguridad operacional es un concepto que debe comprender aspectos relativos más que absolutos, esta relatividad se basa en la importancia de definir el nivel aceptable del no aceptable; dicho desde la perspectiva de eficiencia, hay que establecer que es calidad y que es no calidad. Los datos que obtengamos de nosotros mismos es la línea base, es un “Donde estamos” para luego definir hacia dónde vamos; hay que hacer una inspección de seguridad a todas las áreas de la empresa, verificar si hay una política de seguridad y si esta, no solo está impresa en un manual o documento, como la dan a conocer al resto es fundamental también. Se deben analizar todas las situaciones pasadas, comparar con otras empresas y estudiar accidentes similares y preguntarnos que hicimos respeto a eso o aquello. De todas formas, esa información inicial es importante para definir la línea base y desarrollar estrategias para alcanzar lo que establezcamos como operaciones de calidad.

En la medida en que los riesgos para la seguridad operacional y los errores operacionales se mantienen bajo un grado razonable de control, un sistema tan abierto y dinámico como la aviación se puede considerar seguro. En otras palabras, los riesgos para la seguridad operacional y los errores operacionales que se controlan a un grado razonable son aceptables en un sistema inherentemente seguro.

Pero para esto se requiere más que nada un sistema no punitivo de reportes de seguridad que incluso acepten reportes anónimos y no constituyan más tarde un pretexto para sacarlo del grupo. Recordar que éstas quejas del cliente interno deben ser estudiadas y tratadas como un grito de auxilio de alguien que entiende que algo no está como él cree que debería estar. Si no aceptamos esa queja, el sistema creará que es pura retórica para cumplir la norma y nada más. Estos documentos, debidamente investigados por un profesional investigador de accidentes y con competencias en factores humanos (no es un tema de recursos humanos) debe no solamente encontrar que paso sino elaborar lo más importante, RECOMENDACIONES de seguridad que permitirán poner redes para atrapar el error. Todo esto, con una visión sistémica, no punitiva en todo momento.

Una acción paralela y permanente debe ser la aplicación de la administración del riesgo usando matrices definidas por los operadores y que permitan tomar decisiones de riesgo al nivel adecuado. La sola meteorología puede cambiar radicalmente la calificación de una misión y la tripulación debe tener la autoridad suficiente como para una vez evaluada decidir si se cumple o no.

Esta información no queda ahí, debe ser tratada en el Comité de Seguridad (símil del de calidad) donde desde la perspectiva de metas a ser alcanzadas o

de gestión por resultados el CEO siempre exija (a veces a sí mismo) acciones tendientes a evitar un accidente o incidente grave.

La seguridad operacional se considera cada vez más como resultado de la gestión de ciertos procesos de una organización, cuyo objetivo es mantener bajo control de la organización los riesgos para la seguridad operacional planteados por las consecuencias de los peligros en los contextos operacionales.

Entonces, los vuelos, el control de la navegación área, las acciones de mantenimiento, los procedimientos de rampa y plataforma más seguros ya no son solamente cuestión de que hayamos reclutado o contratado buenos pilotos y que con el simulador cumplido y aprobado sus habilitaciones por la autoridad, empecemos a garantizar la seguridad, no hay nada más inadecuado que eso, hay que tener un sistema de prevención de accidentes que mire el todo, como escribí, desde el CEO, con políticas claras y que estas lleguen al operador en todos los niveles, con un sistema no punitivo de reportes y obviamente investigaciones serias que permitan a todos saber que está pasando y que deben hacer para evitar un accidente evitando caer en lo punitivo.

Para reordenar las ideas y resumir los puntos más salientes, es importante destacar los siguientes conceptos:

- Los procesos relacionados con la seguridad operacional deben ser aplicados a todas las áreas de la actividad aeronáutica: operaciones de vuelo, operaciones de tierra (rampa y handling), mantenimiento, control de la navegación área, información meteorológica, aeronavegabilidad, comunicaciones, etc.
- Todo el concepto de seguridad busca mejora en las organizaciones y nunca debe hacer foco sobre el trabajador.
- No existe seguridad operacional real donde las acciones preventivas o resolutorias tengan que ver con sanciones al personal.
- Las necesidades del personal, deben ser entendidas como falencias de las organizaciones, que deben ser subsanadas para mantener los riesgos en niveles aceptables para las operaciones (de todo tipo).
- El estudio de la seguridad operacional y su gestión, son procesos que no tienen relación con los actos de interferencia ilícita y/o la comisión de cualquier otro tipo de delito punible.

3. La Seguridad Operacional en los servicios terrestres, rampa y handling. SMS para todo el sistema.

Cómo se mencionó en los párrafos anteriores, todas las actividades del sistema aeronáutica se encuentran involucradas en los procesos y gestión de la seguridad operacional, tanto a nivel de los Estados, como a nivel de las organizaciones.



Con el objetivo de asegurar los estándares de seguridad dentro de los límites aceptables de riesgo para la industria aeronáutica, la Organización Internacional de Aviación Civil ha recomendado a nivel mundial la implementación de los sistemas de gerenciamiento de la seguridad (SMS, Safety Management System) a todos los operadores comerciales; como así también la conformación de un programa de supervisión de la seguridad de los Estados (SSP, State Safety Program).

El SMS proporciona un enfoque sistémico para la gestión, supervisión y retroalimentación de información de la seguridad operacional; el sistema abarca desde la estructura orgánica, las líneas de responsabilidad (cadena de mando o conducción), políticas y procedimientos necesarios, hasta los planes de implementación.

Cada uno de los SMS que se desarrollen, deben proporcionar un orden de prioridades y necesidades de inversión de recursos, capacitación y documentación. Asimismo, debe establecer la implementación y asignación financiera queda a cargo de los niveles de máxima conducción de las organizaciones. Del equilibrio entre la inversión en seguridad y el nivel de producción, la organización deberá establecer su rentabilidad deseada; a través de una delicada frontera entre el riesgo aceptable y asumible por parte de la organización.

Para entender que trata un SMS hay que partir de la premisa que éste no es un programa de prevención de accidentes (“Prevac”). El SMS es un sistema que implementa un proveedor de servicios –operador aerocomercial, en la mayoría de los casos– para la gestión de la seguridad operacional. Es una herramienta que aporta información, datos estadísticos, evaluaciones de riesgo

y propuesta de medidas de mitigación; para que la conducción superior de la organización en cuestión adopte las medidas políticas y presupuestarias tendentes a mantener los niveles de riesgo dentro de los niveles aceptables que ha planteado para sí.

A nivel mundial, para la aplicación y efectividad de las políticas y objetivos del SSP, los Estados contratantes deben requerir el desarrollo de un SMS a los siguientes proveedores de servicios, bajo su autoridad:

- a) Organizaciones de instrucción reconocidas (de acuerdo a lo establecido en el Anexo 1 OACI).
- b) Explotadores de aeronaves (aviones y/o helicópteros) destinados al transporte aerocomercial.
- c) Organizaciones de mantenimiento que ofrezcan servicios a explotadores aerocomerciales.
- d) Organizaciones responsables del diseño y fabricación de aeronaves (en concordancia con las normas requeridas en el Anexo 8 OACI).
- e) Proveedores de servicios de tránsito aéreo.
- f) Explotadores de aeródromos certificados (en concordancia con las normas establecidas en el Anexo 14 OACI).

Como puede observarse, en los 6 grandes grupos de requisitos establecidos por la OACI para operadores y prestadores de servicio; las actividades del personal de tierra se encuentran encuadradas en los puntos b), c) y f).

Es una creencia errónea que la seguridad operacional está destinada a “la seguridad de vuelo” únicamente. La seguridad de una operación, es un concepto absolutamente integral, donde todos los actores del sistema poseen el mismo grado de importancia, donde la responsabilidad de cada uno de ellos es vital para el desarrollo seguro del vuelo. No hay tarea menor, ni menos importante... el primer paso en la construcción de la seguridad es que todos los trabajadores asuman la relevancia e importancia de su trabajo dentro de un sistema complejo y de alto riesgo.

La influencia del personal de tierra en la seguridad operacional

Para tomar real dimensión de la responsabilidad e importancia del personal de tierra en las operaciones... Uno de los accidentes más emblemáticos, mediáticos y trágicos de la historia pudo ser evitado por la acción efectiva del personal de tierra...

El último vuelo del Concorde

El vuelo 4590 de Air France del 25 de julio de 2000 partió del Aeropuerto de París-Charles de Gaulle próximo a París, Francia, con rumbo al Aeropuerto Internacional John F. Kennedy de Nueva York, Estados Unidos. Ese día, el Concorde francés sufrió un accidente al despegar, estrellándose en Gonesse, Francia. Fue el único accidente de un Concorde, dando fin a más de treinta años de impecable historial de la famosa aeronave supersónica. Perecieron los cien pasajeros del avión y nueve miembros de la tripulación, además de cuatro civiles en tierra.

Se trataba de un vuelo chárter de la compañía alemana Peter Deilmann Cruises, de modo que absolutamente todos los pasajeros se proponían embarcar en el crucero MS Deutschland en Nueva York para una travesía de dieciséis días.

Según se descubrió algún tiempo después y se informó oficialmente el 14 de diciembre de 2004, un McDonnell Douglas DC-10 de Continental Airlines perdió una banda de titanio de unos 3 cm de ancho y 43 cm de largo durante el despegue desde el aeropuerto Charles de Gaulle.

El Concorde pasó sobre la pieza metálica a una velocidad superior a V_1 y rompió el neumático de la rueda 2 que explotó. Una parte del neumático (de unos 4,5 kg) golpeó la parte baja del ala izquierda del avión a más de 300 km/h. Este impacto envió una onda de presión que finalmente rompería desde dentro el depósito de combustible número 5 en su punto más débil, justo encima del tren de aterrizaje. El combustible contenido en ese depósito comenzó a derramarse sobre el ala, entrando en llamas en los segundos posteriores. No se han aclarado las causas por las que se incendió el combustible. Sin embargo, existen dos hipótesis al respecto aceptadas en el informe oficial de investigación que siguió al accidente: ignición por un arco eléctrico o por el contacto con las secciones calientes del motor. Ambas cuentan con argumentos tanto a favor como en contra.

En el momento de la ignición, los motores 1 y 2 perdieron potencia. La potencia total de los cuatro motores llegó a ser en esos momentos del 50%, aportada principalmente por los motores 3 y 4. El motor 1 pareció recuperar potencia durante los segundos siguientes, mientras que el 2 siguió funcionando mal, a pesar de lo cual el avión consiguió despegar poco después.



En estos momentos posteriores, el ingeniero de vuelo solicitó el apagado del motor 2. En el mismo segundo, el capitán dio orden de que se activara el procedimiento contra fuego en los motores. Aunque el capitán todavía no podía ver las llamas, era consciente de que los motores 1 y 2 estaban perdiendo potencia. Instantes después, el controlador de torre divisó fuego en la parte trasera del avión y lo notificó al capitán, informándole de que tenía prioridad para volver a la pista.

También el primer oficial informó al capitán de que la velocidad en ese momento era de 200 kt/370 km/h a una altitud de 60 m —la velocidad a la que el avión ya no asciende, disponiendo sólo de tres motores, era de 205 kt y la óptima para el ascenso en esas condiciones era de 220 kt—. El mismo tripulante se percató de que el tren de aterrizaje no respondía a las órdenes de recogida.

Para entonces la tripulación intentaba dirigirse al Aeropuerto de París-Le Bourget, el más cercano, para intentar un aterrizaje de emergencia. El fuego hizo que el ala izquierda se fundiera, por lo que el avión viró sobre sí mismo y se precipitó contra el hotel Hotelissimo en La Patte d'Oie, Gonesse, destruyendo el hotel.

La investigación oficial fue dirigida por el Gabinete de Investigación de Accidentes francés, la BEA (Organismo oficial de investigación de accidentes de Francia). Se concluyó que la causa del accidente fue una banda de titanio, parte de un inversor de potencia, que se desprendió de un DC-10 de Continental Airlines (vuelo 55 de Continental Airlines) que había despegado hacia Newark desde la misma pista unos minutos antes. Esta pieza de titanio perforó un neumático del Concorde, que se desintegró. Uno de los trozos de caucho del neumático golpeó el depósito de combustible y rompió un cable eléctrico. El impacto causó en el depósito una brecha por la que se liberó combustible, que se encendió inmediatamente después.



La tripulación apagó el motor número dos en respuesta a un aviso de incendio, pero fueron incapaces de recoger el deteriorado tren de aterrizaje, lo que afectó a la capacidad del avión para ascender. El motor número uno también falló produciendo poco empuje, por lo que la aeronave no podía ni ascender ni ganar velocidad, lo que hizo que poco después colisionara contra un hotel en Gonesse.

De acuerdo al informe de investigación, la pieza de titanio del DC-10 no fue aprobada por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos.

Otro desecho del neumático cortó los cables del tren de aterrizaje izquierdo, bloqueándolo. Los cables crearon chispas que encendieron el combustible derramado sobre los motores. En el momento en que comenzó el incendio, el piloto no podía abortar el despegue, por lo que intentó llegar al aeropuerto de París-Le Bourget. Sin embargo, las altas temperaturas provocadas por el incendio (más de 1.000 °C) hicieron que los soportes del ala comenzaran a fundirse, provocando el colapso del avión.

El Concorde terminó su era de servicio después de este accidente y se comenzó un programa de retiro de las pistas. El 26 de noviembre de 2003, se produjo el último vuelo del Concorde, realizado por un avión de British Airways, registrado G-BOAF.

Como corolario de este terrible accidente... Un control efectivo de pistas, personal capacitado, con equipos y herramientas útiles hubieran detectado la presencia de objetos extraños en la pista. De este modo, indudablemente, el daño sobre los neumáticos del Concorde nunca se hubiera producido.

4. Fundamentos básicos de los sistemas de gestión de la seguridad operacional

El SMS no es un programa de implementación de medidas, es un sistema de gerenciamiento. No obstante, el SMS si puede contemplar la necesidad de implementación de distintos programas como medidas de mitigación. Es por ello, que las distintas organizaciones que aplican este sistema de gerenciamiento, a su vez, posean implementados programas de seguridad del estilo de:

- Programas de gerenciamiento del error en el mantenimiento (MEDA).
- Programas de instrucción y gestión para tripulaciones (CRM).
- Programa de gestión de amenazas y errores (TEM).
- Programa de prevención de vuelo controlado contra el terreno (CFIT).
- Programas de gestión y manejo de mercancías peligrosas.
- Programas de gestión de la fatiga operacional (FRMS).

Para marcar definitivamente la diferencia entre los SMS y el resto de las medidas adoptadas en pro de la seguridad; puede resumirse que, el SMS es un modelo de gestión organizacional, mientras que los programas de prevención se constituyen en herramientas de ejecución concreta de una política de seguridad de las organizaciones.

Con relación al SMS y los requisitos establecidos en el Anexo 19, mencionado en párrafos anteriores, es de interés hacer mención al marco que requiere ese documento para el desarrollo e implementación del sistema. En el Apéndice 2 del Anexo 19 se expone el contexto de desarrollo, explicitado en cuatro componentes y doce elementos que se constituyen en los requisitos mínimos, ellos son:

1. Política y objetivos de seguridad operacional.
 - 1.1 Responsabilidad funcional y compromiso de la dirección.
 - 1.2 Obligación de rendición de cuentas sobre la seguridad operacional.
 - 1.3 Designación de personal clave o referente.
 - 1.4 Coordinación de la planificación de respuestas ante emergencias.
2. Gestión de los riesgos de seguridad operacional.
 - 2.1 Identificación de peligros.
 - 2.2 evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional.
3. Aseguramiento de la seguridad operacional.

3.1 Observación y medición del rendimiento en materia de seguridad.

3.2 Gestión del cambio.

3.3 Mejora continua del SMS.

4. Promoción de la seguridad operacional.

4.1 Instrucción y educación.

4.2 Comunicación de la seguridad operacional.

En cuanto a la gestión de la seguridad, deben identificarse cuatro basamentos fundamentales para hacer un modelo sistémico realmente útil. Los cuatro pilares deben estar integrados por:

- Vulnerabilidad: los sistemas de gerenciamiento de la seguridad deben considerar que ningún sistema es infalible ni es ideal. Toda actividad coexiste con la vulnerabilidad de sus propios sistemas de seguridad.
- Componentes de la vulnerabilidad: para comprender de modo íntegro la problemática, deben identificarse su génesis; es por ello que toda gestión de la seguridad debe integrar una identificación de las deficiencias de la seguridad operacional y peligros presentes en el sistema, una evaluación de las consecuencias que podrían acarrear los peligros vistos y una evaluación de riesgos, consecuente con los hallazgos anteriores.
- Peligros: los peligros presentes en un sistema, deben ser entendidos como elementos normales e identificables, cuyas consecuencias pueden ser evaluables y controlables. Se dice que un peligro es una condición u objeto que potencialmente puede causar lesiones, daños, reducción de las capacidades de un sistema y hasta incluso la pérdida total del mismo.
- Riesgos: se constituyen en un parámetro de evaluación; son en sí, una referencia sobre las consecuencias y probabilidades de materialización de los eventos inseguros que pueden causar los peligros presentes en el sistema. Se conoce que, puede identificarse como la consecuencia de un peligro, expresado en términos de probabilidad y severidad, tomando como referencia la peor condición previsible.

Antes de seguir adelante con el proceso de gestión de la seguridad, es importante remarcar algunos conceptos teóricos respecto con los fundamentos de este modelo. En cuanto a los peligros, siempre debe evitarse la descripción de los mismos en función de la consecuencia que causen; los peligros deben ser

identificados de modo unívoco, tal que se permita determinar sus orígenes o mecanismos que los hayan generado y de ese modo poder detectar la magnitud de las consecuencias reales.

Con respecto al origen de los peligros, pueden mencionarse tres génesis distintas: los peligros de origen natural o medioambiental, los técnicos o tecnológicos y los que provienen como materialización de factores económicos de la industria o el sistema. Para individualizar el origen de los peligros, a continuación se expone una breve lista de los peligros más comunes identificables en el contexto de las operaciones aeronáuticas:

- Peligros naturales o medioambientales:

Fenómenos meteorológicos significativos: nevadas, huracanes, cortantes de viento a baja altura, relámpagos.

Condiciones meteorológicas adversas: formación de hielo en vuelo, restricciones de la visibilidad, turbulencia.

Eventos geofísicos: actividad volcánica, terremotos, inundaciones.

Condiciones geográficas: cordones montañosos elevados, grandes superficies de agua, zonas selváticas.

Eventos ambientales: incendios, animales sueltos en zonas operacionales, epidemias.

- Peligros técnicos o tecnológicos:

Deficiencias técnicas relacionadas con la aeronave sus componentes, sistemas y subsistemas.

Carencias en los equipos y herramientas de trabajo en plataforma.

Deficiencias técnicas vinculadas al mantenimiento preventivo o restaurativo.

Mantenimiento preventivo o restaurativo llevado a cabo fuera del contexto de una organización aeronáutica con capacidades y habilitaciones para las tareas específicas.

- Peligros económicos:

Procesos de expansión empresarial demasiado rápidos e incorporación de nueva tecnología sin previa preparación de la organización.

Procesos de recesión tanto del operador, como del contexto del sistema aeronáutico en general.

Aumentos del costo de materiales y componentes de recambio.

Gestión aduanera, logística o de aprovisionamiento que no llegue a cumplir con las necesidades y tiempos para los materiales de recambio (mantenimiento).

Presiones o procesos relacionados con asociaciones gremiales, huelgas y conflictos entre distintos sectores del sistema.

Más allá de esta somera enumeración de las fuentes del peligro, a la hora de identificarlos debe tenerse en cuenta todo el contexto que rodea a cada una de las condiciones antes mencionadas. Los factores de diseño, los procedimientos y prácticas operacionales llevados a cabo por las distintas organizaciones, la comunicación (escrita y oral, formal e informal), los factores medioambientales del entorno de trabajo, los factores normativos y reglamentarios, las defensas o barreras de seguridad y las performances humanas de cada uno de los individuos que comprenden al sistema; se constituyen en los pilares fundamentales en los que debe basarse el estudio e identificación.

El análisis de los peligros también debe incluir tres instancias de trabajo que permita constituirse en una herramienta global de detección y contención. Para ello, los especialistas en SMS han establecido un “ABC del análisis del riesgo”, fundamentado en:

- Establecer el peligro genérico.
- Identificar los componentes específicos del peligro.
- Orientar el estudio hacia las consecuencias específicas.

Para dar un ejemplo sencillo de esta formulación general, puede mencionarse un hecho frecuente en cualquier aeropuerto: una obra de mejora de infraestructura del área operacional. Entonces, es posible identificar a la obra de mejora sobre una plataforma como un peligro genérico en el aeropuerto.

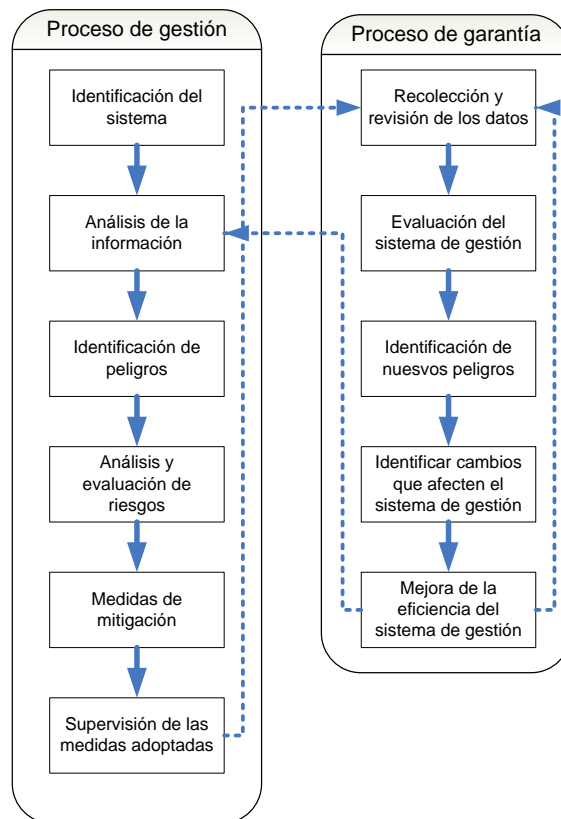
Es sabido que, para la realización de una obra, es necesario contar con equipos pesados de trabajo de construcción, por lo tanto se deberán clausurar áreas operativas, variar los circuitos de circulación por plataforma, tener en cuenta el movimiento de vehículos y personal en las áreas próximas, entre otras variables... cada uno de los elementos de esta enumeración se constituye en un peligro específico, dentro del contexto del peligro genérico antes identificado.

Una vez que se hayan identificado inequívocamente los peligros específicos, podrá evaluarse las consecuencias específicas que devengan de aquellos. Es decir, para el caso mencionado las potenciales consecuencias podrían incluir: colisión de aeronaves con vehículos o maquinaria terrestre, operación en plataforma fuera de las áreas delimitadas durante el tiempo que dura la obra de infraestructura, entre muchas más que podrían identificarse.

La cultura de la seguridad en una organización no nace por generación espontánea a través de la implementación de un sistema de seguridad SMS. La continuidad en el tiempo de la efectividad de los sistemas depende en gran medida del esfuerzo global de la organización en el compromiso acerca de los

lineamientos que se hayan trazado oportunamente. La detección temprana de las desviaciones que se generen en el sistema interno, debe constituirse en una alerta para el replanteo de la identificación de peligros y análisis de riesgos.

En el siguiente esquema se resume de modo simplificado el proceso de SMS. Es importante expresarlo visualmente para que quede claro la interacción y complejidad; y su diferencia con los procesos o programas clásicos de “prevac”.



Teniendo en cuenta los procesos desarrollados con relación a la seguridad operacional y la necesidad de contar con información fidedigna del sistema como conjunto sinérgico complejo, es necesario establecer las fuentes de donde provienen los datos y como es la obtención de los mismos.

La conveniencia de implementar un SMS para el personal de tierra

En el plano teórico, la implementación de SMS es una tarea destinada a los cuadros superiores de las organizaciones; donde el grupo de trabajo de seguridad plantea los lineamientos para la gestión de la seguridad. Sin embargo,

esta actividad que parece circunscripta a un grupo único, es absolutamente improductiva si no se realiza con el trabajo mancomunado de la totalidad del personal.



El rol del trabajador en la construcción de la seguridad es fundamental. Su perspectiva, su labor, su problemática, el riesgo asumido, las responsabilidades asignadas, la criticidad de las tareas que realiza en la rampa, la asistencia primaria previo al inicio de cada vuelo; hace que sea indispensable la interacción del grupo de especialistas en seguridad y SMS con todo el personal de tierra.

Como mencionó, el desarrollo de un SMS requiere de una identificación de los peligros y una evaluación de los riesgos inherentes. Es decir, es necesario conocer en detalle las condiciones laborales en las que cada uno de los trabajadores realiza sus tareas, evaluar esas condiciones y generar medidas y acciones tendientes a que el contexto de trabajo sea el más propicio para que cada uno de los trabajadores cuente con los equipos, herramientas, dispositivos de seguridad, etc. disponible y en condiciones para desarrollar su trabajo de modo seguro, y a través de ello; cooperar efectivamente en la seguridad de las operaciones.

Es por ello que, es una responsabilidad primaria de las organizaciones dotar a todo su personal de los equipos de seguridad, sistemas de tierra, dispositivos de señalización, herramental, capacitación y gestión de los turnos de trabajo y descanso adecuados; tendientes a generar las condiciones óptimas de trabajo. Una organización que no provee las condiciones fundamentales laborales, mal podrá gestionar la seguridad y mantenerla dentro de los valores de riesgo adecuados para una industria de alto riesgo, como es la aviación.

Cada uno de los operadores y prestadores de servicio que posea personal de tierra y responsabilidad sobre tareas de handling, debería asegurarse de poseer sistemas de reporte anónimo y no punible de condiciones de trabajo inseguras, y potenciales situaciones que deriven en un accidente. En este contexto, las organizaciones deben asegurar que todo su personal esté al tanto del sistema de notificación de condiciones inseguras del Estado... este programa desarrollado por la Autoridad Aeronáutica es llamado PNSO y posibilita a todo

trabajador notificar a través de un canal anónimo, formal, legal, condiciones inseguras que pudieran tener relación o ser causales de futuros de accidentes.

La otra herramienta fundamental que deben administrar las organizaciones, son los programas y gestiones sobre la contención del error... una las patas fundamentales de las organizaciones en las industrias de alto riesgo. En el próximo texto se desarrollará esta temática: el rol de contención del error por parte de las organizaciones y la reivindicación del valor del trabajador.

Un paso más allá en la seguridad operacional y la de los trabajadores... CULTURA JUSTA

El concepto de cultura justa ha irrumpido en la actividad aeronáutica, como una necesidad complementaria de los programas de reportes de sucesos inseguros y el propio estudio de la seguridad operacional. Para referirse a cultura justa y entender su significado a continuación se expone la definición conceptual que expresa el Reglamento de la Unión Europea N° 376/2014:

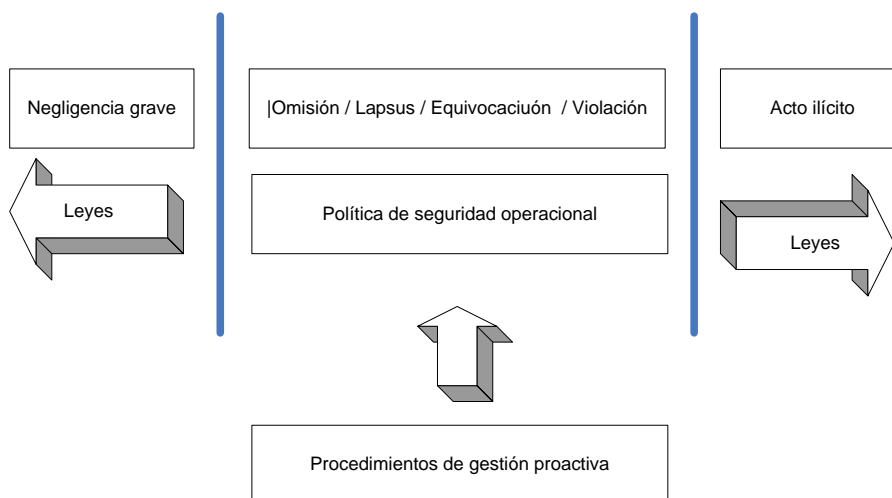
“Cultura justa: es aquella en la que no se castigue a los operadores y demás personal de primera línea por sus acciones, omisiones o decisiones cuando sean acordes con su experiencia y capacitación, pero en la cual no se toleren la negligencia grave, las infracciones intencionadas ni los actos destructivos.”.

Por lo tanto, la cultura justa en el contexto de la seguridad operacional es la evaluación de la actitud y desempeño de los individuos en el ámbito de una organización. Este criterio persigue la mejora permanente de los sistemas humanos, exigiendo responsabilidad individual y corporativa. Entonces, aplicando este concepto, tanto el contexto organizacional, como el desempeño de los individuos pueden ser precursores de accidentes e incidentes.

La cultura justa comparte el principio de no punibilidad de los actos inseguros, al igual que la investigación de accidentes. Para ello, traza una frontera entre lo que puede ser definido como errores y comportamientos inseguros, y aquellas acciones deliberadas que puedan (o no) poseer intención de causar un daño o perjuicio a otro individuo, instalaciones, equipamiento o la propia organización.

Las conductas y actitudes aceptables en el marco de la cultura justa deben estar predefinidas y conocidas por todos los integrantes de la organización. Nadie que sea parte del grupo de trabajo puede desconocer las fronteras entre las conductas punibles y aquellas que son entendidas como actos inseguros organizacionales. En el siguiente gráfico (ver Figura 4.13) se puede

observar un breve ejemplo esquemático de las políticas y modos de funcionamiento del concepto de cultura justa en una organización.



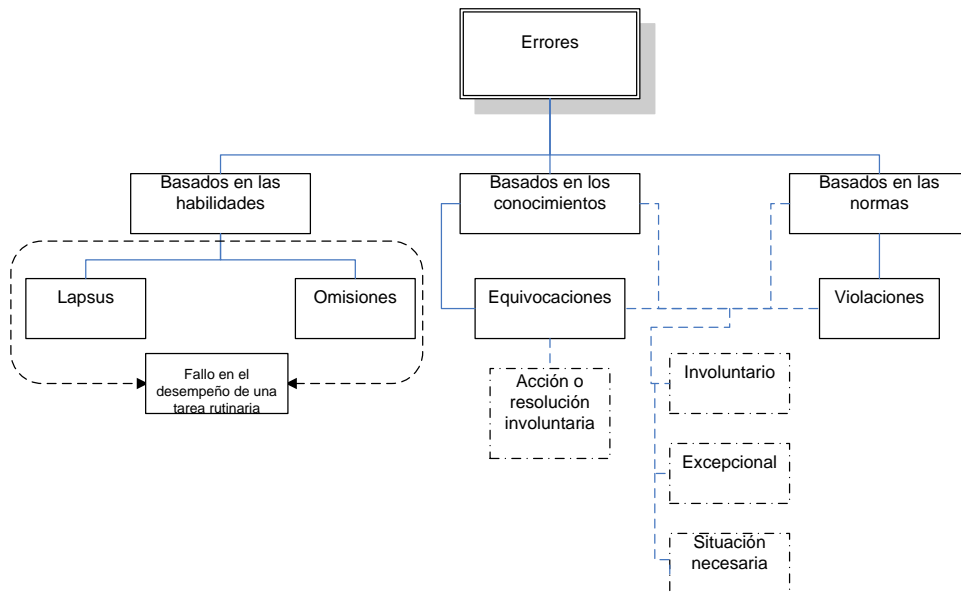
En la figura anterior se representan las fronteras impuestas por la organización. Sobre el lado izquierdo se colocarán todos aquellos hechos no tolerados el sistema; el incurrir en ellos será motivo de sanción o acción punible sobre el/los responsables. Sobre el lado derecho se sitúan todas aquellas conductas consideradas como actos delictivos, las que obviamente devendrán en procesos judiciales, administrativos u otros tendentes a la sanción de el/los individuos responsables.

Las fronteras demarcadas en el gráfico estarán dadas por cada organización en particular, a través de sus propias políticas de seguridad. Todo lo que se encuentra fuera de las políticas de seguridad de la organización, queda sujeto a lo que establecen los marcos legislativos y regulatorios de la actividad; con las consecuencias que ello amerite.

En general, la gran mayoría de los sistemas de cultura justa toma los fundamentos del error humano planteados por el especialista en seguridad James Reason en sus distintas obras. Reason considera que el error humano puede ser definido como: “es el término genérico que engloba todas esas acciones en las cuales la secuencia de actividades físicas o mentales fallan al intentar obtener un resultado deseado y esos fallos no son atribuibles a la intervención de algún agente de cambio”.

Para entender mejor el comportamiento de los individuos y poder analizar las circunstancias que condujeron a los errores, es conveniente agruparlos y definirlos. Más allá de lo que fuera expresado en el presente capítulo y el resto de la obra, vale destacar nuevamente el concepto de error y su tipificación, esta vez, como parte del criterio de cultura justa. Para ello, a continuación, se expresa un gráfico adaptado del programa estatal de seguridad

operacional implementado por la autoridad aeronáutica de Australia, que define y tipifica los distintos tipos de errores en un contexto organizacional.



Criterios en cuanto a la definición de error adoptados por la autoridad australiana de aviación civil.

Las situaciones en las que un operador incurre en un error considerado dentro de las fronteras de tolerancia para la organización, serán investigadas y analizadas con el objetivo de generar nuevas defensas o mejorar las defensas existentes en el sistema. El objetivo de estas situaciones es reducir la probabilidad que el hecho vuelva a transcurrir y generar un estadio superior de seguridad. Ahora bien ¿Qué ocurre cuando la conducta detectada excede los límites de la frontera de la tolerancia de la organización?

Cuando se ha determinado fehacientemente que un operador excedió esa frontera, la única opción que queda es determinar su responsabilidad frente el suceso; esta vez sí con disciplinarios. La política de cultura justa también entiende que este tipo de conductas deben ser sancionadas, para ello existen distintos tipos de métodos para determinar la “culpabilidad”. La gran mayoría de organizaciones que adopta los criterios de cultura justa, analizan las culpabilidades de acuerdo a las siguientes tres variables (se toma como referencia el documento de la agencia española AESA MG-2015/001/1.0 del 09/01/2015):

- ✓ Acciones disciplinarias basadas en los resultados: el análisis se focaliza en la consecuencia o gravedad de los resultados de la acción adoptada por el individuo.
- ✓ Acciones disciplinarias basadas en las reglas: el fundamento de análisis es la contraposición de la acción tomada por el operador frente

a la reglamentación vigente. Si se ha detectado que se cometió una violación con intencionalidad y no por necesidad del servicio, emergencia u otro tipo de factor externo o sistémico; el operador será sancionado en función de la/las reglamentación/es o legislación que violó.

- ✓ Acciones disciplinarias basadas en el riesgo asumido: el desarrollo del análisis se centra en la intención del operador de primera línea frente al resultado final del hecho. Se investiga la conducta negligente y se intenta determinar el grado de dolo que pudo haber tenido.

Para poder analizar y aplicar con justicia y buen criterio las acciones descritas en los párrafos anteriores, es necesario profundizar en las particularidades de cada caso y en los motivos que llevaron a la acción perjudicial para la organización. Existen una serie de factores que deben ser comprendidos en profundidad, entre ellos deben destacarse la intencionalidad del acto y sus consecuencias.

Por otro lado, debe determinarse fehacientemente que normas o procedimientos fueron transgredidos; en que umbral fueron realizadas esas violaciones y si las mismas tuvieron un sentido lógico ante una emergencia, situación crítica o límite tanto del individuo, como de la organización o contexto operacional del momento en que se incurrió en la transgresión.

Es necesario indagar tanto en la organización, como en los individuos, si la violación analizada es un hecho aislado o se trata de un tema repetido en el mismo grupo o persona. Con estos datos puede detectarse también si la violación cometida por un individuo no es el resultado de un problema sistémico, donde la organización esté fallando y propicie los comportamientos impropios de los individuos que la componen. El repetir sistemáticamente la misma violación (no crítica, ni adrede) por parte de distintos individuos del mismo contexto laboral, no hace más que marcar una desviación que debe corregirse a nivel organizacional, y de nada serviría aplicar sanciones aisladas.

Un ejercicio mental muy útil en este tipo de análisis es preguntarse si otro operario hubiese incurrido en la misma transgresión normativa ante el mismo escenario de trabajo. Si de la evaluación se concluye que cualquier otro trabajador pudo ser propenso a cometer la misma violación, es porque evidentemente el problema continúa en el ámbito organizacional y no solo en el comportamiento individual.

Más allá de los conceptos específicos de la cultura justa, debe considerarse que es una política propia de una organización. Por lo tanto, su implementación,

desarrollo, ejecución y control es potestad de las autoridades de la Empresa que las ha adoptado.

5. El estudio del factor humano y organizacional, como pilar de la seguridad para los trabajadores

La actividad aeronáutica debe ser analizada de forma sistémica como todas las que desempeña el hombre. Ningún hecho es aislado y cada uno de ellos necesita de una comprensión global de su entorno y su medio ambiente. Puede afirmarse así que, cada situación de falla o accidente, necesita de un contexto para ser desarrollado y analizado. Si bien la presente obra no centra su contenido en la actividad humana, es necesario realizar algunas consideraciones básicas sobre las condiciones medioambientales en las que se desarrolla la actividad, en especial la faz técnica de la misma.

“Las personas hacen lo que se espera de ellas, la mayoría del tiempo. Tienen por lo tanto la performance esperada, hasta que en un momento dado dejan de hacer lo esperado y planificado. Esta pérdida de performance ocasiona la mayoría de los quiebres del sistema. Los factores humanos en mantenimiento tratan de aportar los conocimientos interdisciplinarios suficientes y adecuados para explicar la conducta de los actores operativos del sistema aeronáutico”.

Las performances humanas, aplicadas al ámbito profesional – aeronáutico–, pueden considerarse que se encuentran basadas en las habilidades, en las reglas y en el conocimiento. Es decir, las habilidades de las personas expresadas como un control automatizado de las rutinas y acciones conocidas, y un control ocasional sobre los procesos no rutinarios; este tipo de performance se expresa como procesos basado en las habilidades (*Skill-Based SB*). Por otro lado, existen patrones de conducta o secuencias complejas de procesos que deben entrenarse para poder ejecutarse en la resolución de una situación o problema; este tipo de performance se expresa como proceso basados en las normas o reglamentación (*Rule-Based RB*). Por último, existe un conjunto de esfuerzos consientes que deben ser aplicados para la resolución de un problema o situación, las acciones que se adopten en este caso tendrán su génesis en la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos aprehendidos previamente; este tipo de performance se expresa como procesos basados en los conocimientos (*Knowledge-Based KB*).

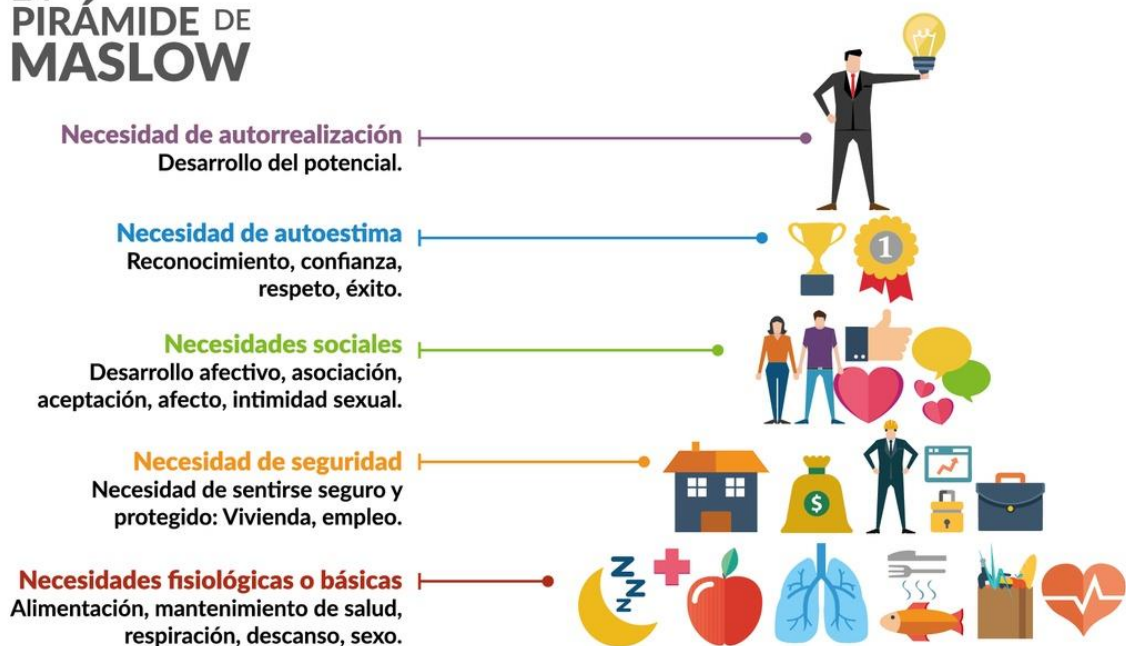
Necesidades básicas

Previo a cualquier análisis de desempeño de un grupo humano, deben establecerse y asegurarse que las necesidades básicas de todos los integrantes estén cubiertas o satisfechas. Para evaluar de modo sencillo y general las

condiciones básicas de una organización, es útil establecer un paralelismo con la jerarquía de las necesidades humanas o “Pirámide de Maslow”.

El psicólogo norteamericano Abraham Maslow (1908–1970) fue uno de los fundadores de la rama de la psicología humanística, teoría que fundamenta sus principios en la tendencia del ser humano a conservar la salud mental, a través de mecanismos de autorrealización y progreso. Maslow formuló el postulado de la pirámide de jerarquía de necesidades en su obra de 1943 “Una teoría sobre la motivación humana”. Esa teoría considera cinco instancias o escalones jerárquicos, donde los cuatro primeros son calificados como primordiales. Correlativamente se los puede mencionar como:

LA PIRÁMIDE DE MASLOW



- ✓ Fisiología: necesidades básicas de la subsistencia humana (alimentación, descanso, etc.).
- ✓ Seguridad: conservación de las condiciones medioambientales y de interacción básicas (seguridad física, estabilidad laboral, respeto de la propiedad privada, etc.).
- ✓ Afiliación: establecimiento y conservación de las relaciones humanas afectivas.
- ✓ Reconocimiento: valoración del individuo, tanto en el ámbito social, profesional, como en su autorreconocimiento.
- ✓ Autorrealización: estado del individuo donde le es posible llegar a generar una efectiva resolución de situaciones complejas, poseer una elevada creatividad, ser proactivo, entre otras realizaciones individuales.

Actualmente, las necesidades de las organizaciones, sus compromisos asumidos y la injerencia del factor económico pueden generar “huecos” en los escalones de la pirámide. Por ejemplo, una de las condiciones críticas puede presentarse en sistemas donde a un individuo se le exige respuestas de autorrealización, sin que se hayan cubierto sus necesidades fisiológicas y de seguridad. Esa inversión de la pirámide de prioridades no dará más que un resultado nefasto de las condiciones tanto laborales como productivas de esa organización.

El conocimiento acabado de las condiciones humanas y laborales que se presentan en una organización, de modo independiente a su dependencia orgánica (pública o privada), dimensión administrativa y alcances podrá generar una mejor percepción de las amenazas y riesgos a las que se ve sometida.

Importante: Entonces, una organización que se precie de sostener sistemas de seguridad adecuados para la actividad, operación o prestación de servicio que realice, deberá asegurar que su personal posea las herramientas, tiempos, conocimientos y habilidades tendientes a cumplir los distintos estamentos o escalones establecidos en la Pirámide de Mashlow.

Desempeño humano, amenazas y errores

La conciencia de seguridad que tenemos en la actualidad y la necesidad de continuar trabajando en pro de una mayor calidad en las operaciones aéreas, requieren de un ataque a las amenazas desde todos los flancos. Es así como también se requiere abordar el desempeño del rol técnico como un subsistema de alta criticidad.

El error humano, en cuanto a la actividad de rampa y demás operaciones terrestres, pueden entenderse como una acción, inacción, omisión o comportamiento de una o más personas involucradas en una organización, que da como resultado un detrimento o carencia respecto a uno o más procedimiento aplicados para operar vehículos, equipos, realizar tareas, supervisión de procedimientos, etc. Cualquier acción inadecuada e involuntaria que se produzca durante ese procedimiento puede ser considerada un error humano. Nunca el error es voluntario, ya que de serlo se incurriría en una violación.



Todo trabajador aeronáutico está orgulloso de la tarea que desempeña. Esta industria tiene la particularidad de estar formada por profesionales que aman su labor y realmente se trata de un trabajo vocacional. Es infructuoso para la seguridad caer en el análisis de un suceso inseguro, como un mero error de un trabajador. Ningún trabajador sale a realizar su tarea con ánimos de equivocarse, provocar

Para enfatizar las diferencias entre el error y la violación, debe establecerse un patrón comparativo que establezca las similitudes y diferencias. Véase en la siguiente Tabla 11.1 los aspectos fundamentales:

Tabla 11.1: Similitudes y diferencias entre error y violación.

Error	Violación (*)
No intencional (en la gran mayoría de los casos)	Intencional, deliberado, adrede (en la mayoría de los casos).
Falencias relacionadas con la comunicación. Dificultades en la ejecución de tareas por falta de conocimientos técnicos específicos. Dificultades medioambientales y condiciones de fallas latentes en la organización.	Para incurrir en una violación pueden existir factores de motivación y/o presión externa que llevan al individuo a cometer intencionalmente un acto inseguro. (*1) La acción es proporcional a una intención u objetivo, propio o externo. Una violación, dependiendo de su característica, puede ser considerada un delito (sabotaje), cuya figura se encuentra tipificada en un marco normativo.
El nivel de errores puede reducirse significativamente, con	La reducción del nivel de violaciones puede ser efectiva a

medidas sencillas de comunicación y capacitación adecuada.	través de cambios drásticos culturales a nivel de la organización y a nivel sistémico.
Los errores, mayoritariamente, son la concreción de condiciones fallas a nivel organizacional.	Las violaciones son hechos puntuales, que responden a un objetivo apartado de la normativa técnica y legal.

(*) (*1) Existen condiciones especiales donde determinadas violaciones se adoptan en pro de una mejora de las performances de una tarea. Si bien son comportamientos o decisiones apartadas de lo normado, la sucesión de las mismas puede constituirse en una desviación práctica y normal del sistema. Esa condición luego debería ser analizada en función de las normas y procedimientos establecidos, su vigencia y real efectividad en el sistema.

No debe entenderse que el error humano se limita a una equivocación aislada, por parte de un integrante de la organización, durante la ejecución de una tarea. Una cadena de eventos inseguros puede tener su génesis en la toma de decisiones mucho tiempo antes de la ejecución en sí de la tarea. La programación de la cantidad de vuelos que deberán atenderse en plataforma durante una determinada banda horaria, la disponibilidad de equipos, cantidad de personal por equipo y demás particularidades; son cuestiones vinculadas a la organización. Las falencias en la programación y gestión de las tareas, no pueden considerarse errores directos de los operadores de primera línea; ya que su performance se puede encontrar afectada por una condición laboral extrema y que actúe como falla latente en el sistema.

Es inexacto recaer en el razonamiento: “quien se equivocó es quien tiene la culpa”. Un error cometido por un integrante de un equipo de trabajo tiene su origen en condiciones del contexto, niveles de toma de decisión por encima de él, y hasta incluso ser potenciado por factores externos a la organización a la que pertenece (condiciones de conflictos laborales, marco regulatorio inadecuado, etc.). Innumerables factores podrían enunciarse y combinarse, y hasta se podría analizar la criticidad de las combinaciones posibles. Lo que debe quedar en claro es que, un error humano debe analizarse como un problema organizacional y sistémico, no como una equivocación aislada.

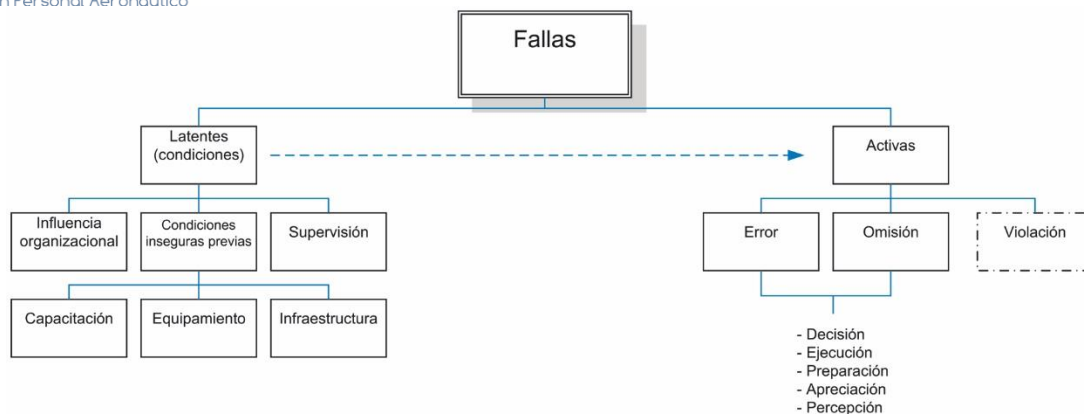
Es importante que el criterio enunciado anteriormente se asimile como una problemática inherente a todas las organizaciones de mantenimiento, independientemente del alcance para el tipo de flota, la cantidad de personal integrante y especificidad de tareas. Es inexacto creer que esta problemática debe ser tratada únicamente por operadores aerocomerciales, donde exista un conjunto de personas reunidas con un fin determinado en un marco propicio para el error. Las organizaciones que más asimilado tienen el criterio de “amenaza,

falla y error” son quizás las menos propensas a recaer en falencias como las mencionadas.

Los errores que se comenten en los distintos niveles de una organización suelen ser tratados como una secuencia de acciones (u omisiones) no deseadas. Sin embargo, debe quedar expuesto que todos los errores son parte de una o más desviaciones; algunas de esas desviaciones, incluso pueden ser consideradas como violaciones. En base a este pensamiento, pueden plantearse tres tipos de errores:

- El plan de acción es el apropiado, sin embargo las acciones ejercidas para su ejecución son incorrectas, insuficientes o no apropiadas. Este tipo de error encuentra su génesis en las habilidades de ejecución (skills based SB). Pueden intervenir instancias de falta de atención, problemas de memoria, omisiones en la ejecución de una secuencia de acciones, inacciones inadvertidas, etc.
- Las acciones transcurren de acuerdo a lo planificado, sin embargo el plan inicial de acción fue mal desarrollado. Este tipo de errores son llamados “equivocaciones” y pueden ser clasificados de acuerdo a su génesis como errores en la ejecución de procedimientos o normas pre establecidas, o carencias o falta de los conocimientos específicos para el desarrollo del plan inicial.
- Las acciones adoptadas se desviaron intencionalmente del método o procedimiento seguro para el trabajo. Estas acciones deliberadas son consideradas como violaciones.

Hablar de fallas en forma genérica es incompleto. Las fallas se dividen en dos grandes grupos para su mejor individualización: fallas activas y condiciones o fallas latentes. Las fallas activas son aquellas que se presentan como resultado directo de actos inseguros, ya sean errores o violaciones, cometidos por los actores principales del sistema, tarea o función. La falla activa es una acción u omisión con resultados inseguros inmediatos o a corto plazo. Las fallas latentes son el resultado de toma de decisiones, culturas organizacionales, políticas rectoras, condiciones medioambientales, materiales y equipos, entre otros, que a mediano o largo plazo propician condiciones tendientes a transformarse en una falla activa por parte de uno o más individuos.



Para una profundización del análisis sería conveniente abordar seis áreas que permitan luego arribar a una conclusión integral de la problemática. Se recomienda tener en cuenta los siguientes seis factores o áreas profesionales: psicología, ingeniería, fisiología humana, aspectos médicos/patológicos, ergonomía y sociología. Ninguno es más importante que el otro y el equilibrio de cada uno de ellos propiciará las condiciones para el desarrollo de una organización segura.

Entre las distintas disciplinas de la ciencia que intervienen de forma activa en la interpretación y análisis de la performance humana en el mantenimiento aeronáutico, a modo de ejemplo, pueden destacarse las siguientes de acuerdo a su área de acción:

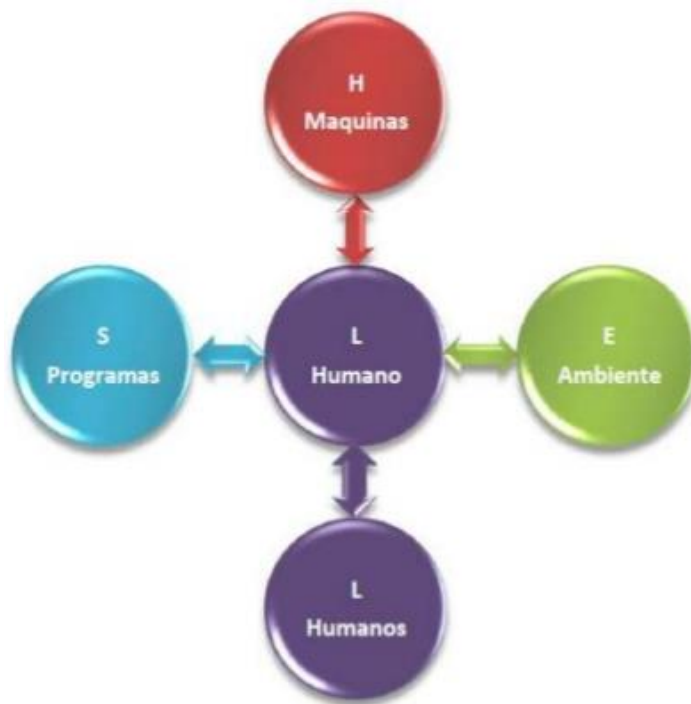
Ciencia	Área específica	Aplicación
Medicina	Medicina preventiva, evaluativa y curativa.	Evaluación de capacidades físicas respecto de las tareas a cumplir. Medioambiente tóxico o poco saludable, que afecte las capacidades del personal.
Fisiología	Funciones básicas del cuerpo. Resistencia y limitaciones físicas.	Nutrición. Actividad física. Factores medioambientales.
Ergonomía	Desarrollo laboral (a nivel sistémico).	Adaptación al medioambiente laboral.
Psicología	Procesos sensoriales, cognitivos, perceptivos. Psicología de la conducta humana. Psicología de las organizaciones.	Errores perceptivos, conductas en la comunicación e interacción en grupos de trabajo.
Sociología	Adaptación cultural de las organizaciones. Procesos grupales.	Sinergia de las organizaciones técnicas en un desempeño sistémico.

		Interrelación dentro de los grupos humanos de tareas específicas.
Ingeniería	Diseño, certificación, performances, etc. de productos aeronáuticos.	Mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada de una organización técnica, en un marco sistémico.

Modelo de ayuda en el fortalecimiento del factor humano en las organizaciones

El Modelo SHELL es un desarrollo logrado por psicólogo americano E. Edwards en 1972 y repostulado a través de la incorporación del “elemento humano” en 1975 por el psicólogo F. Hawkins. El primer factor destacable de este modelo es que el error humano no es exclusivamente responsabilidad de un individuo, sino que es el resultado de una interacción entre procesos, medioambiente e interrelaciones.

La formulación de cuatro conjuntos fundamentales de factores contribuyentes al error, fue constituida a través de:



Donde la L central representa al elemento humano (liveware), como centro fundamental del desarrollo de todas las acciones, inacciones, decisiones, omisiones, etc. Por su parte, la H (hardware) representa todos los aspectos técnicos y tecnológicos, la S (software) es la expresión de los procesos o

arquitectura de los sistemas de interacción humana, E (environment) es el medioambiente de desarrollo de las actividades y la S (liveware) inferior representa al individuo particular de acción. La condición de trabajo seguro se presenta a través del “equilibrio” entre los cuatro conjuntos.

Para poder extrapolar la teoría psicológica a lo diario de la labor de mantenimiento, debe interpretarse el sistema a través de bloques o pares de interacción. Tomando cuatro pares fundamentales, se obtiene un panorama de la interrelación sistémica. Relacionado con una organización (genérica) de mantenimiento, puede mencionarse:

Par de interacción L-H: utilización y aplicación de equipos, sistemas, documentación o elementos necesarios en las tareas de mantenimiento.

- Utilización impropia del instrumental de taller
- Bancos de prueba faltos de calibración
- Carencia de elementos de metrología específicos o calibrados
- Falencias en la supervisión de la seguridad industrial (mantenimiento de equipos y maquinaria de trabajo)

Par de interacción L-S: interrelación del personal con los sistemas lógicos y los procedimientos organizacionales.

- Documentación de mantenimiento desactualizada o incompleta
- Directivas o comunicaciones internas de la organización confusas o con información faltante.
- Deficiencias en los sistemas informáticos de información, control, procesamiento y aseguramiento de la calidad de la organización

Par de interacción L-E: interrelación del medio humano con el ambiente laboral.

- Carencias ergonómicas en el medioambiente de trabajo.
- Exceso de carga laboral (turnos extensos), que pueda inducir a fatiga de los grupos de trabajo.
- Presiones gremiales, patronales, políticas, sociales intra o extra organizacionales. Premura en la disponibilidad de flota, presión por la liberación rápida de las aeronaves al servicio.
- Capacitación técnica incompleta o deficiente. Subestimación de la capacitación.
- Carencias en la capacitación vinculada con performances humanas.

Par de interacción L-L: interacción entre los seres humanos.

- Falencias en la comunicación entre los distintos niveles de conducción, gestión, ejecución y supervisión de las tareas.
- Falencias en la utilización del idioma (ej. interacción entre inglés y lengua nativa del operador).
- Incompatibilidad de personalidades en los grupos de trabajo.

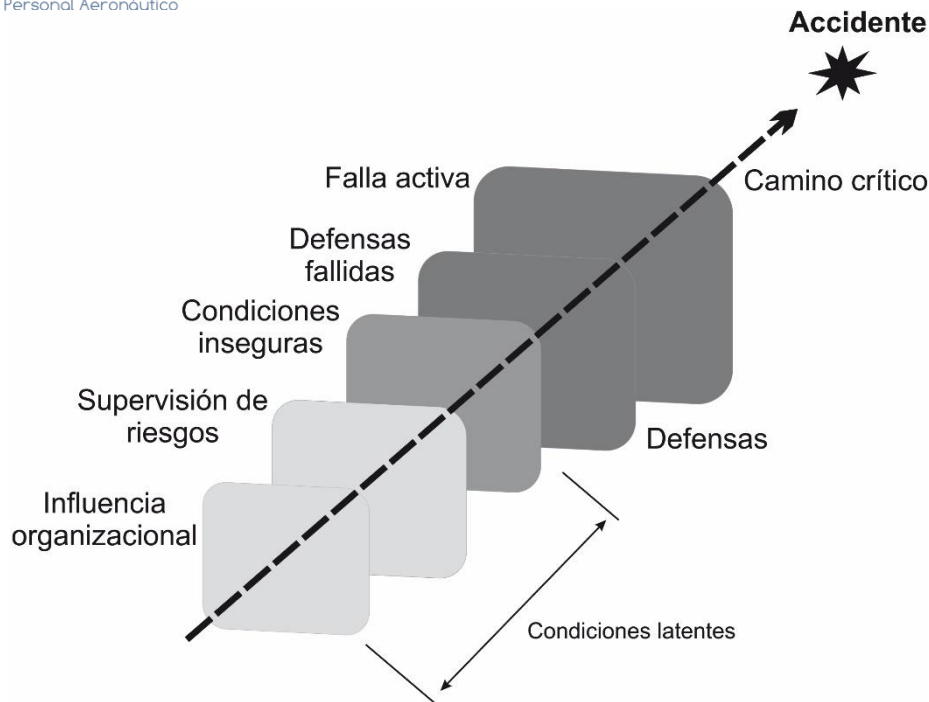
El modelo de Reason aplicado a la seguridad de las operaciones de plataforma

James Reason es psicólogo y profesor de la Universidad de Manchester, es autor de publicaciones tales como “El error humano”, “La gestión de los grandes riesgos” y “La contribución humana”, entre otros notables trabajos en la materia.

En 1990 postuló la teoría conocida como “teoría del queso suizo”, en ella planteó un análisis epidemiológico de los accidentes, a través de la comprensión de la interacción compleja de eventos y circunstancias en un marco de fallas latentes, fallas activas y defensas de seguridad del sistema. Si bien se muestra gráficamente como un modelo lineal, no tiene nada que ver con la concatenación básica de eventos del modelo lineal tradicional de análisis de los accidentes o eventos inseguros.

La estructura del modelo está compuesta por cinco bloques básicos, expansibles a un mayor número de acuerdo a la complejidad del caso y la profundidad que se le de a la investigación. Para una mejor comprensión, se puede plantear una estructura general aplicable a una investigación a través de la identificación de los bloques como:

- ✓ *Bloque 1: Factores organizacionales (condiciones latentes)*
- ✓ *Bloque 2: Interacción de gerencias y mandos intermedios (condiciones latentes)*
- ✓ *Bloque 3: Factores medioambientales (condiciones latentes)*
- ✓ *Bloque 4: Operador de primera línea (falla activa)*
- ✓ *Bloque 5: Defensas del sistema (condiciones latentes y fallas activas)*



Esquema general del Modelo del Queso suizo (Modelo de Reason), aplicado a un ejemplo general del camino crítico de un accidente.

La teoría plantea la preexistencia de fallos (fallas latentes) en todas las instancias, que al producirse una combinación crítica provocan una falla activa o materialización del riesgo latente. Para ello, Reason entiende que los sistemas deben poseer una serie de barreras o defensas que puedan evitar que la falla activa que se materializó, sea de una dimensión tal que provoque un fallo catastrófico o un accidente.

Es decir, un accidente (incluye incidente o falla catastrófica) es el producto de la sinergia fallas latentes, materializadas en una o más fallas activas, que las defensas del sistema no han podido ser capaces de neutralizar.

Cabe señalar que, es frecuente ver la aplicación del modelo de Reason a los conceptos de CRM y demás, vinculados estrechamente a la operación de la aeronave. Sin embargo, debe recordarse que Reason es un psicólogo especializado y que sus trabajos apuntan a la gestión de la seguridad en todas las industrias de alto riesgo, y por ende, en todas sus facetas internas. Los

criterios sobre camino crítico, defensas del sistema y demás especificidades son aplicables a todas las tareas de la industria aeronáutica... por lo tanto, la gestión de los recursos de rampa, no escapan a estas generales.

Según James Reason, el manejo del error humano tiene ocho aspectos fundamentales (ref. Managing the risk of organizational accidents, Ed. Ashgate 1999):

- 1- En ocasiones, las personas más preparadas, cometen los peores errores.
- 2- Algunos estados mentales de muy breve duración (distracciones, desatención, olvidos, entre otros) conforman el aspecto menos tratable de la secuencia del error.
- 3- No se puede cambiar la condición humana, las personas siempre cometerán errores y potencialmente. Sin embargo, se puede modificar el medioambiente que propicia la concreción de fallas latentes en activas.
- 4- Culpar a la gente por sus errores tendrá poco o ningún efecto sobre la falibilidad.
- 5- La gran mayoría de los errores que se comenten, no son intencionales.
- 6- Muchos errores surgen desde problemas de información y comunicación.
- 7- Las violaciones suelen tener motivaciones sociales o extra organizacionales.
- 8- Las violaciones conllevan a errores posteriores de distinto índice de consecuencia.

De acuerdo al presente modelo, para que suceda un accidente, las fallas activas atraviesan en profundidad las defensas por el camino que generan las condiciones latentes. Se considera que cuando sucede el accidente, es porque se atravesó la totalidad de las barreras de seguridad del sistema. La tarea del investigador, para este esquema de análisis, también incluye la evaluación de la profundidad de "hasta donde debe desandarse el camino" con el objetivo de lograr recomendaciones de seguridad efectivas y aplicables.

Los estudios de James Reson tienen un importante enfoque sobre la injerencia de los factores organizacionales, como génesis de los accidentes e incidentes. La estructura de razonamiento en la investigación de Reason conecta los distintos elementos que coexisten en una secuencia coherente, como se observa en el siguiente gráfico. El esquema muestra una relación de influencia causal (camino o sentido descendente) y un esquema potencial de razonamiento en la investigación (camino o sentido ascendente).



Resumiendo...

Al principio del presente capítulo se hizo mención a la Pirámide de Maslow. En ella se hace referencia a uno de los escalones como “Reconocimiento: valoración del individuo, tanto en el ámbito social y profesional, como en su autoreconocimiento”. Tomando ese concepto como punto de partida, puede realizarse un estudio de fortalecimiento del vínculo y acción humana a través de la adopción de medidas que excedan lo económico.

La reivindicación y reconocimiento de la importancia de cada una de las tareas que realiza el personal de una organización debería ser el punto de partida. A partir de ello, puede construirse un canal de diálogo apto para que todos los niveles expresen sus necesidades con la correspondiente respuesta de los niveles superiores de conducción.

La bibliografía actual en materia de seguridad operacional expresa que las defensas del sistema poseen tres orígenes: tecnológicas, de instrucción o capacitación y de normativa o regulación. Es por ello que, una vez lograda la evaluación de riesgos de la organización, las medidas de mitigación deberán ser formuladas en base a la premisa antes mencionada.



Las acciones a implementar deberían estar dentro de un marco de:

- ✓ Control de cargas horarias, períodos de descanso, ritmo circadiano y fatiga del personal. En general, puede expresarse como “Gerenciamiento de la fatiga”.
- ✓ Provisión constante y actualizada de herramental, materiales, equipos y sistemas de acuerdo a las tareas a realizar.
- ✓ Coordinación con representantes o delegados de cada una de las áreas, para la discusión de medidas y planes de acción relacionados a las mejoras de las condiciones de trabajo.
- ✓ Diálogo y coordinación con las asociaciones gremiales; de acuerdo a las necesidades que deban suplirse sobre los trabajadores.
- ✓ Programa de incentivos para los grupos de trabajo que presenten documentos con propuestas útiles a la organización.
- ✓ Participación de cada uno de los niveles del grupo de trabajo en seminarios, talleres, congresos y reuniones específicas de cada área que propicien la cultura de la seguridad operacional.
- ✓ Amplia difusión de bibliografía e información específica relacionada con la seguridad operacional.
- ✓ Regulación inequívoca de la totalidad de los procedimientos y tareas.



Instituto de Capacitación
Asociación Personal Aeronáutico

- ✓ Talleres interdisciplinarios de discusión de casos reales, investigaciones o hallazgos de amenazas dentro de la propia organización.

Cada organización, ya sea civil, militar o gubernamental, independientemente de su volumen estructural, debería evaluar la adopción de medidas o acciones para la mejora de las condiciones de trabajo del personal, dentro del marco antes descrito, de acuerdo con su tarea, misión y ámbito de desarrollo; en pro del fortalecimiento de la seguridad operacional, como bien máximo de la industria aeronáutica.