



NOTA DE ESTUDIO

DUODÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 19 - 30 de noviembre de 2012

Cuestión 6 del

orden del día: Dirección futura

6.1: Planes y metodologías de implantación

MANEJO DE FACTORES HUMANOS EN SISTEMAS, TECNOLOGÍAS Y OPERACIONES EMERGENTES

(Nota presentada por CANSO)

RESUMEN

Se solicita a la Conferencia que tome nota de las expectativas de la comunidad mundial de ANSP, principalmente en las áreas de desempeño humano, diseño de interfaces humanas y factores de interacción entre humanos y sistemas, para cuando trate con nuevas tecnologías y mayor automatización.

La comunidad insta a todos los socios de la industria a que colaboren en un enfoque centrado en las personas como parte del sistema:

- a) Automatizar las partes del sistema para ayudar a las personas, pero mantener a las personas involucradas y con el control.
- b) Automatizar solamente con el objetivo de mejorar el desempeño del sistema y las personas en su conjunto, y no solo porque la tecnología está disponible.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se solicita a la Conferencia a que acepte las recomendaciones contenidas en el párrafo 3.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En la Resolución A37-15, Apéndice V, de la Asamblea se establece que los factores humanos contribuyen en un 70% de los accidentes y se reconoce que “el uso cada vez mayor de la automatización y la introducción de nuevas tecnologías con su respectiva complejidad tanto en operaciones de vuelo y terrestres pueden exacerbar los problemas causados por factores humanos a menos que se adopten medidas adecuadas y oportunas”. Para este fin, la 37.^a Asamblea resolvió que:

- a) Los estados contratistas deben tener en cuenta los aspectos relacionados con los factores humanos relevantes al diseñar o certificar equipamiento y procedimientos de operación y al capacitar y/u otorgar licencias al personal;

¹ Las versiones en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso han sido proporcionadas por CANSO.

- b) Se debe instar a los estados contratistas a que participen en actividades colaborativas de gran alcance y en el intercambio mutuo de información sobre problemas relacionados con la influencia de los factores humanos sobre la seguridad de las operaciones de la aviación civil; y
- c) El Consejo debe conocer y analizar la experiencia de los estados y elaborar e introducir material apropiado de ICAO relacionado con los diversos aspectos de los factores humanos.

1.2 Este documento de CANSO se sustenta en la nota de estudio de ICAO titulada “Desempeño humano” y se centra en una estrategia para la participación temprana del personal de operaciones no solo en el uso de los avances en cuanto a conceptos, sistemas y tecnologías que introducen los módulos, sino también en su diseño y prueba.

2. INFORMACIÓN PRELIMINAR

2.1 CANSO respalda el concepto de ICAO de “personas como parte el sistema”, cuya definición es mucho más amplia que la de desempeño humano o factores humanos. Reconocemos que tenemos que aprender del error de automatizar simplemente porque se puede, y debemos evitar hacerlo. En lugar de ello, debemos automatizar las partes del sistema que brindan apoyo al ser humano y mantener a este último involucrado y con el control.

2.2 Para la gestión del tránsito aéreo es necesaria la interoperabilidad de sistemas terrestres y aéreos a fin de proveer una red segura y eficiente. A medida que aumente el grado de automatización e interoperabilidad de estos sistemas, el papel del ser humano irá cambiando. En este documento se analizan los problemas del ser humano como parte del sistema desde la perspectiva de los servicios de navegación aérea.

2.3 Automatización

2.3.1 Los errores humanos son un factor coadyuvante en un gran porcentaje de incidentes tanto aéreos (p. ej., errores de control) como terrestres (p. ej., pérdidas de separación). También es evidente que estos errores suelen ser consecuencia de la degradación o las fallas del diseño, la redundancia y funcionamiento del equipo, las que a menudo son agravadas por la falta de capacitación adecuada. Cuando los sistemas complejos e interdependientes fallan. La capacidad del ser humano de tomar el control en sucesos de gran presión y, con frecuencia, en situaciones de fallas sucesivas depende mucho del entorno particular y puede deteriorarse rápidamente. Aunque los seres humanos pueden contribuir a los incidentes y accidentes, en algunos casos estos también pueden convertirse en “héroes”; por ejemplo, la tripulación del vuelo A380 de Qantas que aterrizó sin percances el avión a pesar de que los sistemas automatizados sufrieron fallas graves. En estos casos, es evidente que las personas involucradas se valieron del conocimiento y las experiencias pasadas para decidir cómo controlar y resolver la situación.

2.3.2 Al diseñar futuros sistemas automatizados se deben tener en cuenta las fortalezas y debilidades del ser humano y garantizar que, a medida que se vayan introduciendo nuevos sistemas y la automatización, se mantenga la claridad del papel del ser humano y se reconozca y mejore la capacidad del ser humano de intervenir en caso de que los sistemas fallen. Esto está relacionado particularmente con el entorno de ATM, donde el entrenamiento con simuladores, por ejemplo, no ha progresado al nivel que se ha logrado en otros ámbitos críticos para los vuelos. Nuestra postura, consecuente con la estrategia de ICAO, es:

- a) Automatizar solamente con el objetivo de mejorar el desempeño del sistema y las personas en su conjunto, y no solo porque la tecnología esté disponible;

- b) Estudiar el impacto global de la automatización antes de su implementación para evitar aumentar la complejidad, evitar la pérdida de conciencia con respecto a la situación, o aumentar los errores;
- c) Lograr un equilibrio entre la eficiencia generada por la automatización y la capacidad humana de intervenir y recuperarse de modos de operación no nominales y/o degradados (estrategia ante fallas de automatización);
- d) Otorgar control al ser humano. El humano será quién controle la automatización, no quien la monitoree. La automatización ayudará a los humanos a efectuar sus tareas de manera segura, eficiente y eficaz. Además, la delegación de autoridad en las máquinas debe ser definida y entendida con claridad en todas las operaciones;
- e) Minimizar el potencial de errores. Este objetivo se puede lograr regulando la carga de trabajo, entregando herramientas para ayudar a las personas a organizar su trabajo y tomar las decisiones correctas, haciendo hincapié en el trabajo en equipo y en la toma de decisiones conjunta entre los usuarios;
- f) La automatización deberá ser capaz de resistir y tolerar errores;
- g) Hacer participar a los usuarios en todas las etapas de diseño del sistema para mejorar el desempeño del sistema en su conjunto y promover la confianza en las funciones automatizadas; y
- h) Considerar las fortalezas y debilidades típicas de los humanos y de la tecnología al decidir qué elementos automatizar.

2.4 Enfoque colaborativo y multidisciplinario

2.4.1 Por tradición, nuestra industria se ha enfocado en los problemas del desempeño humano que cada sector enfrenta en relación a funciones individuales. La cabina, la consola de control de tránsito aéreo y los vehículos que operan en las plataformas o calles de rodaje ya no pueden seguir siendo considerados en forma aislada. El carácter integral de los sistemas y procedimientos que se usan debe ser desarrollado e implementado teniendo en mente resultados de desempeño específicos. Por lo tanto, la colaboración entre los actores es clave para tener éxito en el futuro.

2.4.2 Al tener que equilibrar las demandas de seguridad, eficiencia, flexibilidad y mejores resultados medioambientales surgirán desafíos y será necesario que todos los actores de la industria consideren al sistema como una entidad única. Este enfoque de “sistema total” y multidisciplinario requerirá que todos los actores trabajen en forma colaborativa, todos enfocados en garantizar que cada componente contribuya a maximizar la seguridad del sistema.

2.5 Ámbito de aplicación de los sistemas de gestión de seguridad

2.5.1 Los sistemas de gestión de seguridad se han enfocado, en su mayoría, en la incorporación de los procesos organizacionales, tales como la investigación de accidentes/incidentes y la evaluación de riesgo, y en el manejo de varios tipos de riesgos conductuales explícitos asociados con el desempeño humano, como, por ejemplo, el cansancio, el consumo de drogas y el alcohol.

2.5.2 A medida que aumente el grado de automatización del sistema de gestión de tránsito aéreo y cambie el papel del controlador de tránsito aéreo, los sistemas de gestión de seguridad tendrán que

evolucionar. Esta evolución debe tener en cuenta una mayor variedad de riesgos por automatización y factores humanos ("personas como parte del sistema") en las operaciones e incorporar procesos que exijan que el ser humano sea considerado en todas las etapas, es decir, desde el diseño, planificación e implementación, hasta la operación. CANSO ya se está trabajando en el desarrollo de procesos y principios que puede promover entre los ANSP, los que garantizan no solo un diseño seguro, sino también que se aprovechen las oportunidades para cambiar sistemas y procedimientos a fin de maximizar los resultados en materia de seguridad, es decir, diseño proactivo para sistemas seguros, además del diseño de sistemas resistentes y fiables.

2.5.3 Manejar el cansancio es un elemento importante para mantener la seguridad de la red. CANSO apoya enérgicamente el desarrollo de sistemas de control de riesgos por cansancio (FRMS), pero es cauteloso en cuanto a incluirlos como elementos obligatorios de un sistema de gestión de seguridad. A los organismos se les debe dar la libertad de implementar un FRMS en una forma que sea apta para sus procesos empresariales.

2.6 **Búsqueda, selección y capacitación**

2.6.1 No cabe duda de que el papel del controlador de tránsito aéreo cambiará a medida que vaya aumentando el grado de automatización e interoperabilidad entre los sistemas aéreos y terrestres. Los ANSP se harán cargo de cómo los papeles de los ATCO y los ATSEP van cambiando en sus organizaciones. Sin embargo, debe existir coordinación a nivel de la industria (debido al cambio en el papel de los pilotos) y traspaso de conocimientos entre ANSP individuales para garantizar un enfoque consistente en relación a la evolución de los conceptos de gestión de tránsito aéreo y su aplicación a nivel tanto estratégico como táctico. Aumentará notoriamente la dependencia en datos y el abandono de las comunicaciones por voz para manejar situaciones rutinarias y no rutinarias. Aunque la voz seguirá funcionando como respaldo en un futuro previsible, las tareas críticas (y las tareas compartidas) para garantizar la conformidad, el reconocimiento de pérdida de separación y la intervención podrían requerir todas el uso de sistemas de datos.

2.6.2 La búsqueda, la selección y la capacitación en los ámbitos de la ATM tendrán que cambiar significativamente para garantizar que existe la mezcla correcta de habilidades y conocimientos para ejecutar las tareas futuras. La capacitación también debe entregar a los controladores las competencias y la confianza para identificar situaciones no estándares y anormales y recuperarse de ellas. También es fundamental que los controladores se sometan a un desarrollo profesional permanente (CPD, por sus siglas en inglés) para que puedan mantener su nivel de competencia.

2.7 **Gestión de cambios**

2.7.1 Se debe reconocer que es riesgoso reducir las habilidades de los controladores de tránsito aéreo, debido a la automatización de tareas que son actualmente realizadas por ellos, al punto de que no puedan efectuarlas en forma manual. Los ANSP, los entes reguladores y los socios de la industria deben ponerse de acuerdo en una filosofía de gestión de cambios que sitúe al ser humano en el centro del sistema apoyado por la automatización, y analizar las técnicas emergentes e implementar estrategias para apoyar al personal que podría tener dificultades para adaptarse al papel o a la tarea cambiada.

2.7.2 Esta filosofía hará más fácil la transición desde una operación "manual" a una que ofrece grados de automatización cada vez mayores para apoyar la función del controlador. También va a garantizar que el controlador mantenga la conciencia espacial requerida para intervenir en los casos en que sea necesario a fin de tener una estrategia alternativa (de segunda línea) y de recuperación eficaz en caso de que suceda una falla o apagón.

2.8 Mejoras en bloque del sistema de aviación

2.8.1 Las mejoras en bloque del sistema de aviación (ASBU) describen maneras de aplicar los conceptos definidos en el Concepto Operacional de Gestión de Tránsito Aéreo (Doc. 9854) con el objetivo de mejorar los desempeños regionales y, finalmente, mundiales; el objetivo último es lograr la mayor interoperabilidad global posible y hacerlo de manera expedita. Las restricciones impuestas a los estados y regiones individuales exigen un nivel de interoperabilidad y armonización que, sin mermar la seguridad, debe lograrse a un costo razonable y generar beneficios proporcionales a éste.

2.8.2 Aunque los cambios en el sistema descritos en el marco de las ASBU serán evolutivos, el diseño para el futuro debe proporcionar una secuencia de mejoras entendible, manejable y rentable, que sigan el ritmo de las capacidades humanas.

2.8.3 Abordar los incrementos de cambios graduales en la gestión de tránsito y complejidad que surgen a causa de la separación reducida, y las estrategias de ATM innovadoras, tales como la autoseparación (SSEP), permitirá a los humanos estar mejor informados para ejecutar sus tareas con precisión. Aumentar el grado de automatización reenfocherà la labor del controlador, el cual delegará cada vez más responsabilidades, pero administrará un sistema que reduce de manera segura la separación y aborda las exigencias de mayor capacidad, eficiencia, predictibilidad y consideraciones medioambientales.

2.8.4 El futuro sistema de ATM debe ser capaz de adaptarse al cambio de un sistema que se centra en la región de información de vuelo (FIR, por sus siglas en inglés), en el que la capacitación y calificación del controlador es específica para su sector, a uno que se basa en el desempeño y que es definido por un sistema estandarizado de requisitos homogéneos de licencias. Los vuelos que pasan por varias FIR recalcarán la necesidad de sistemas interoperables, normas estandarizadas de espacio aéreo, procedimientos de tránsito aéreo y métodos de operación.

2.8.5 Uno de los objetivos principales del Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP, por sus siglas en inglés) es la implementación de operaciones basadas en trayectorias 4D que aprovechan la navegación basada en desempeño (PBN, por sus siglas en inglés), la gestión de información aeronáutica (AIM, por sus siglas en inglés), la gestión de información de todo el sistema (SWIM, por sus siglas en inglés), etc. Para esto será necesario depender enormemente de la automatización. Los módulos deben ser evaluados en relación a los vacíos a fin de identificar capacidades que puedan generar las mejoras operacionales necesarias para cumplir los objetivos de desempeño establecidos.

2.9 Al elaborar lineamientos para la transición, se debe reconocer que habrá un problema importante de capacidades mixtas, puesto que no todos los ANSP, aeronaves y tripulaciones migrarán a los nuevos sistemas y métodos de operación al mismo tiempo. Para esto será necesario considerar detenidamente lo siguiente:

- a) Operaciones y cargas de trabajo de modos mixtos;
- b) Sensibilidad de las soluciones a las situaciones locales;
- c) Necesidad de interoperabilidad y nuevos estándares;
- d) Necesidad de capacitación y gestión de cambios;
- e) Necesidad de validar y demostrar nuevas tecnologías y procedimientos;

- f) Necesidad de contar con planes consistentes para apoyar mutuamente casos de negocio individuales; y
- g) Cooperación dentro de/entre regiones para optimizar la implementación sincronizada de nuevos sistemas y procedimientos.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Los cambios y la automatización de sistemas pueden ofrecer oportunidades para mejorar el desempeño humano, garantizando que las características actuales, que exigen enfoques distintos, generan distracciones o exigen que las personas realicen tareas monótonas, sean eliminadas de los sistemas. El mensaje es claro: garantizar que, en nuestra búsqueda para mejorar la eficiencia del sistema, no introduzcamos funciones o características que induzcan a errores o que conduzcan a los trabajadores a operar en entornos que no favorecen un desempeño óptimo.

Recomendación 6/x – Manejo de problemas humanos como parte del sistema en sistemas, tecnologías y operaciones emergentes

Que la Conferencia:

- a) Tome nota de que CANSO apoya a ICAO en el desarrollo de soluciones enfocadas en las “personas como parte del sistema”;
- b) Reconozca la importancia de que todos los socios de la industria colaboren en un enfoque centrado en las “personas como parte del sistema”, es decir, automatizar las partes del sistema para ayudar a los humanos, pero mantener a los humanos involucrados y con el control;
- c) Tenga presente que la industria debe automatizar solamente con el objetivo de mejorar el desempeño del sistema y las personas en su conjunto, y no solo porque la tecnología está disponible;
- d) Invite a ICAO a estudiar una forma óptima de implementar y, de ser necesario, regular un enfoque para automatización e interoperabilidad centrado en sistemas;
- e) Invite a ICAO a difundir los resultados de los estudios antes mencionados entre todos los actores afectados, con el objetivo de compartir mejores prácticas;
- f) Tome nota con respecto a que los sistemas de gestión de seguridad tienen que desarrollarse a fin de responder a una gran variedad de fallas por automatización y riesgos humanos en las operaciones y, además, incorporar procesos que exijan que los humanos sean considerados en todas las etapas;
- g) Entienda que la búsqueda, selección y capacitación de los controladores de tránsito aéreo tendrán que cambiar significativamente para asegurar que exista la mezcla correcta de habilidades y conocimientos para ejecutar las tareas futuras; y
- h) Instar a los ANSP, los entes reguladores y los socios de la industria a que reconozcan la necesidad de situar al ser humano en el centro del sistema y apoyarlo a través de la automatización a fin de facilitar los mecanismos de transición, de segunda línea y de recuperación.