



ASAMBLEA — 42º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 25: Otros asuntos que habrá de considerar la Comisión Técnica

DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE LA ERGONOMÍA EN LAS DEPENDENCIAS ATS

(Nota presentada por Argentina)

RESUMEN EJECUTIVO

El Doc 9859 de gestión de seguridad operacional referencia al modelo SHELL en lo que refiere a la evaluación de factores humanos. En el marco de este modelo, la interfaz L-H hace referencia a la relación entre la persona y los atributos físicos del equipo, máquinas y a la ergonomía en general de las dependencias ATS. En este sentido, es de gran importancia que exista un alto grado de calidad y estandarización en el diseño, la implementación y el mantenimiento de factores como la iluminación, la insonorización, la climatización, el diseño arquitectónico y del mobiliario de las dependencias ATS. Si bien el Doc 9426 contiene algunas recomendaciones al respecto, se podría considerar que en algunos casos no son lo suficientemente detalladas o que no alertan sobre peligros y errores frecuentes en el diseño, implementación y mantenimiento de las dependencias ATS. Por otra parte, el documento no ha sido actualizado desde 1995.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Seguridad de la aviación
<i>Repercusiones financieras:</i>	
<i>Referencias:</i>	Doc 9426

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Conforme al Doc 9859, la gestión de riesgos de seguridad operacional suele apelar a diversos esquemas teóricos para identificar peligros y proponer mitigaciones acordes. Uno de los más difundidos y prácticos es el modelo SHELL que considera la interacción entre los cuatro elementos que conforman su sigla, (Software, Hardware, Environment y Liveware), con el operador humano (L) en el centro.

1.2 En el marco del modelo SHELL, la interacción E-L queda de manifiesto al ingresar en una torre de control o centro de control de área, donde se puede apreciar cómo las condiciones del entorno favorecen (o dificultan) la tarea del controlador.

1.3 El Doc 9426, Parte III “Medios técnicos que necesitan los ATS”, Sección 2 “Medios técnicos que necesitan los servicios de tránsito aéreo”, Capítulo 1 contiene consideraciones de carácter general en cuanto al ambiente de trabajo. Los Capítulos 2 y 3 incluyen pautas particulares para las torres de control y centros de control de área respectivamente. No obstante, este manual data del año 1995 y no ha sido actualizado para reflejar las nuevas modalidades de trabajo y tecnologías. Por otra parte, si bien el manual contiene recomendaciones acerca de los aspectos ergonómicos como la iluminación, la acústica, climatización y mobiliario, estos son de carácter general, y existe el potencial para incorporar especificaciones técnicas que ayuden a los ergónomos y arquitectos en el diseño de nuevas dependencias ATS, así como para la readecuación y mantenimiento de las ya existentes. Algunas de las recomendaciones y pautas del manual son tan generales que los diseñadores, aun queriendo acatarlas, podrían cometer errores, omisiones o descuidos en el diseño e implementación. En este sentido, se detecta que hay potencial para incorporar diagramas y fotografías que sirvan de ejemplo de qué hacer (y qué errores evitar), basándose en experiencias previas y reales.

2. ANÁLISIS

Se exponen diversos elementos de la ergonomía y se indican aspectos particulares para la mejora y actualización del Doc 9426.

2.1 Iluminación

2.1.1 El documento enfatiza la necesidad de que las luces sean regulables, y de evitar reflejos. El punto 2.2.1.5 establece que *“La iluminación de la cabina de la torre debería ser de intensidad variable, estar empotrada en el techo y poderse ajustar en distintas direcciones. Las luces operativas necesarias para iluminar los distintos puestos de trabajo deberían colocarse y pintarse de manera que reduzcan al mínimo el deslumbramiento y los reflejos. La iluminación de los suelos y escaleras debiera estar empotrada y escudada.”* No obstante, se han observado casos de torres reales en donde, aun siguiendo estas pautas, las luces empotradas en el techo se ven reflejadas en los vidrios de las ventanas (aun con las ventanas inclinadas hacia afuera). No hay una especificación técnica en cuanto a los cálculos geométricos que podrían realizarse teniendo en cuenta las características de las luces, las distancias y ángulos. Tampoco hay fotografías para evidenciar los típicos problemas que se encuentran en las torres reales y prevenir a los diseñadores sobre estos riesgos que pueden no ser evidentes o fácilmente predecibles.

2.1.2 Las luces LED no existían al momento de la última edición del Doc 9426. Estas tienen una serie de características, como la temperatura de color, índice de reproducción cromática, tecnología “flicker-free”. Además, hay opciones para controlar el ángulo, o instalar difusores opacos.

2.2 Acústica

2.2.1 El punto 2.1.5 dice “*es muy importante que las torres de control tengan características de insonorización apropiadas. Por esto, la calidad acústica tiene que tenerse en cuenta al seleccionar los materiales que haya que utilizar para la construcción de la torre de control. Los materiales insonorizados también deberían utilizarse internamente, por ejemplo, alfombras o material insonorizante similar (de ser posible, que no retenga el polvo ni acumule la estática), cubriendo el suelo y las paredes hasta los marcos de las ventanas.*” Se ha identificado un caso en el que el material insonorizante se degradó y empezó a desprenderse en forma de polvillo sobre los escritorios y el personal operativo. El reemplazo de estos paneles insonorizantes en el cielorraso de la torre no fue una tarea sencilla porque los muebles y equipos de la torre no podían ser retirados durante los trabajos. En este sentido, el manual podría incluir especificaciones técnicas acerca del material insonorizante para prevenir su degradación o al menos prolongarla en el tiempo lo máximo posible y así reducir la necesidad de recambio.

2.3 Climatización

2.3.1 El punto 2.2.1.8 establece que “*La experiencia ha demostrado que la distribución del aire es preferible hacerla desde la mesilla de las ventanas en vez de montar el equipo en el tejado, ya que este sistema resulta excesivamente ruidoso para el personal que trabaja en la cabina y es más difícil de mantener*”. En aquél entonces no era común los acondicionadores de aire tipo “Split”, por lo que ameritaría una actualización en este aspecto. De todos modos, se ha encontrado numerosos reportes notificando que con demasiada frecuencia los controladores deben optar entre la comodidad climática y el ruido. Por lo tanto, sería recomendable reforzar este apartado con recomendaciones y especificaciones técnicas que permitan una climatización adecuada sin que ello sea a expensas del silencio.

2.4 Pantallas

2.4.1 En algunos aeropuertos resulta inevitable que haya partes del área de maniobras que quedan visualmente obstaculizadas. Una solución frecuente (y admitida en el Doc 9426) es la de un CCTV en la torre. Sin embargo, el documento no se expresa en detalle al respecto de este tipo de solución.

2.4.2 En lo que respecta al monitor del CCTV: No existe una recomendación acerca de donde situar los monitores de CCTV. En ocasiones, se ha encontrado que el monitor estaba posicionado en la torre de tal manera que no coincide con la orientación de la imagen que está captando la cámara. Por ejemplo, si la obstaculización visual se encuentra a la izquierda del controlador, el monitor fue posicionado a la derecha, lo cual lo hace contra-intuitivo y anti-ergonómico. A veces incluso las mismas pantallas se convierten en obstáculos visuales que impiden ver por la ventana las zonas justo debajo de la torre. También ha ocurrido que la pantalla como tal encandila al controlador de noche por falta de un control de regulación de brillo. Por último, sería deseable especificar la resolución mínima y calidad de imagen que debe tener el monitor, y asegurar que el brillo y contraste sean fácilmente regulables.

2.4.3 En lo que respecta a la cámara del CCTV: el documento no incluye especificaciones en cuanto a los lugares óptimos para posicionar no solo el monitor, sino la propia cámara de CCTV, considerando no solo la capacidad de visualizar el sector obstruido sino también la facilidad de acceso para su mantenimiento. No hay recomendaciones en cuanto a la resolución o longitud focal de la cámara, ni a las funcionalidades que debería incorporar como mínimo (por ejemplo, función *wiper* para prevenir que la lluvia o nieve bloqueen la lente). Tampoco en cuanto al cableado de datos y alimentación.

2.4.4 Otros sistemas de vigilancia visual: El documento no incluye sistemas de vigilancia visual más modernos y complejos que un mero sistema CCTV. Existen soluciones de mercado que cuentan con múltiples cámaras cuyas (imágenes pueden empalmarse para conformar una panorámica), capacidad PTZ “pan-tilt-zoom” y tableros de control que ocupan una porción considerable del escritorio de trabajo de los controladores.

2.5 Cortinas

2.5.1 El punto 2.3.2 establece que *“Es posible que las ventanas requieran cortinas transparentes que no produzcan reflejos y que le puedan alzar y bajar a voluntad”* pero no precisa el grado de transparencia y color ideal para distintos casos (en ocasiones reales se ha encontrado que las cortinas no eran del tipo adecuado o que eran demasiado opacas o demasiado traslucidas).

3. CONCLUSIÓN

3.1 El Doc 9426 contiene numerosas pautas y recomendaciones sumamente valiosas orientadas a la ergonomía en dependencias ATS, pero hay al menos tres motivos por los cuales sería bienvenida la creación de un documento OACI independiente y actualizado:

3.1.1 El documento data de hace 30 años y, lógicamente, no puede contemplar las nuevas tecnologías que emergieron desde ese entonces.

3.1.2 La información de calidad está desaprovechada si no es fácilmente accesible. El Doc 9426 es sumamente extenso (+650 páginas) y puede resultar difícil encontrar los aspectos de ergonomía. Además, el título del documento además no permite identificar de manera rápida e intuitiva que allí se contienen aspectos de ergonomía.

3.1.3 Algunas de las recomendaciones del 9426 pueden no ser lo suficientemente específicas. Aunque los diseñadores las tengan en cuenta, en la práctica se encuentra que las deficiencias ergonómicas persisten, como lo evidencian numerosos reportes e informes de seguridad operacional. Una de las principales mejoras que se podría incorporar en un nuevo documento serían fotografías donde se pueda apreciar los típicos problemas de ergonomía que se encuentran en las torres. De este modo, se complementarían las recomendaciones por vía positiva (qué hacer) con las advertencias por la negativa (que NO hacer).