



ND/02  
20/06/03

**Organización de Aviación Civil Internacional  
Proyecto Regional PNUD/OACI RLA/98/003  
Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR y SAM**

**Seminario de Recursos Humanos y Capacitación en los sistemas CNS/ATM**

(Cartagena de Indias, Colombia, 14 al 18 de julio de 2003)

**Asunto 5: Identificación de la capacitación futura**

(Presentada por la Secretaría)

**PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA PARA LOS SISTEMAS CNS/ATM  
Capítulo 10 - Desarrollo de recursos humano y necesidades de instrucción**

**REFERENCIAS**

*Informe de la Conferencia mundial sobre la implantación de los sistemas CNS/ATM (Doc 9719)*

**INTRODUCCIÓN**

10.1 Un objetivo principal de los sistemas CNS/ATM consiste en crear un sistema mundial continuo de navegación aérea. Un ámbito de navegación continuo requerirá un equipo internacional preparado para desempeñar sus funciones en ese ámbito. Para lograrlo, es indispensable que en todo el mundo el personal que forme parte de ese equipo reciba un nivel de instrucción coherente y de alta calidad.

10.2 En el pasado, la evolución de las tecnologías aero-náuticas ha sido gradual y en su mayor parte los instructores han podido afrontar los desafíos que representaba el cambio, aun cuando no siempre tuvieron a su disposición metodologías e instrumentos de capacitación refinados. Pero los nuevos sistemas CNS/ATM se basan en muchos conceptos nuevos, y su implantación presenta un desafío aún más serio a los instructores.

10.3 La OACI emprendió un estudio inicial para evaluar las consecuencias de los sistemas CNS/ATM sobre la instrucción. El objetivo del estudio consistía en obtener una rápida comprensión de la cantidad de instrucción que se requeriría, analizando el grado en que cambiarán las disciplinas básicas de trabajo en el sistema aeronáutico con la introducción de las nuevas tecnologías. Si bien se trataba sólo de un estudio preliminar los resultados indicaron que:

- a) muchas disciplinas aeronáuticas se modificarán como resultado de la introducción de las tecnologías CNS/ ATM, y es probable que se requiera una nueva instrucción para varias de esas disciplinas. Los cambios más importantes parecen ser consecuencia de un mayor uso de las computadoras, las comunicaciones de datos y automatización;
- b) el cambio de la tecnología de tierra a la basada en satélites significará que varias disciplinas aeronáuticas ya no serán necesarias. Al mismo tiempo, como resultado de la introducción de los sistemas CNS/ATM surgirán nuevas disciplinas aeronáuticas. Desde el punto de vista del planeamiento de recursos humanos, será necesario redistribuir y capacitar personal; y

- c) la necesidad de instrucción y preparación de cursos será especialmente elevada durante la etapa de transición. No sólo habrá que entrenar o reciclar una gran cantidad de personal en nuevas tecnologías, equipos y procedimientos, sino que una cantidad suficiente de personal calificado tendrá que conservar su competencia en las destrezas necesarias para hacer funcionar y mantener los sistemas más antiguos.

10.4 Puede considerarse que las necesidades de instrucción de los sistemas CNS/ATM quedan comprendidas en tres categorías fundamentales.

- a) **Instrucción de base.** Se necesita una rápida instrucción en los fundamentos de la automatización, las comunicaciones digitales, las comunicaciones por satélite y las redes de computadoras, para suministrar a todo el personal de la aviación civil la competencia que constituirá un requisito previo para recibir la capacitación específica necesaria para su tarea;
- b) **Instrucción para los planificadores de la implantación.** Se necesita instrucción a nivel de gestión superior para proporcionar a los encargados de tomar decisiones la información básica necesaria para comenzar a planificar la implantación de los sistemas CNS/ATM. Se necesita este tipo de instrucción para el personal directivo que planificará la implantación de los sistemas CNS, así como para quienes serán responsables de calificar los aspectos operacionales ATM de los sistemas; y
- c) **Instrucción específica para las tareas.** La tercera categoría de instrucción que se necesita es la requerida para que el personal maneje, opere y mantenga los sistemas en forma continua. Esta categoría representa la mayor parte de las necesidades de instrucción y es la más compleja de proyectar, desarrollar e implantar. Tomando esto en cuenta, la OACI ha elaborado una estrategia para formular programas de instrucción, que se describe en el presente capítulo.

10.5 Las primeras dos categorías de instrucción descritas más arriba deberían implantarse lo antes posible y se describen con más detalle a continuación. También se esboza más adelante una estrategia a largo plazo para desarrollar la instrucción específica en el empleo, necesaria para manejar, operar y mantener los sistemas CNS/ATM en forma permanente.

### INSTRUCCIÓN BÁSICA

10.6 Además de los temas habituales que se tratan en los centros de instrucción típicos para la aviación civil, será necesario organizar otra instrucción, básica o con carácter de requisito previo. Esta capacitación asegurará que todo el personal que tenga que participar en la planificación, la implantación, la gestión, la operación y el mantenimiento de los nuevos sistemas cuente con el conocimiento apropiado sobre los conceptos y tecnologías fundamentales. Esa capacitación básica debería elaborarse de modo que atienda a las necesidades concretas de los planificadores técnicos y operacionales, así como de todo el personal que pueda participar eventualmente en el funcionamiento, mantenimiento y gestión de los nuevos sistemas. Las necesidades de instrucción incluyen las siguientes áreas generales:

- a) sistemas CNS/ATM;
- b) comunicaciones digitales;
- c) fundamentos de computación;
- d) comunicaciones por computadora, incluso redes locales/ de área amplia;
- e) modelo de referencia OSI de la ISO;
- f) sistemas de comunicaciones por satélite empleados para las aplicaciones fijas y móviles;
- g) sistemas de navegación por satélite;
- h) cuestiones de automatización;

- i) fundamentos de la administración del tránsito aéreo; y
- j) bases de datos aeronáuticos.

- d) las pertinentes cuestiones jurídicas, organizativas, económicas, de certificación y operacionales.

**PLANIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS CNS — NECESIDADES DE INSTRUCCIÓN**

10.7 Los sistemas actuales de comunicaciones, navegación y vigilancia han sido planeados, implantados y operados en su mayoría por distintos Estados. Sin embargo, los nuevos sistemas CNS/ATM son de carácter mundial y, como tales, generalmente se planifican e implantan a nivel regional o mundial. La implantación regional/mundial puede ser llevada a cabo por entidades regionales colectivas o proveedores de servicios comerciales. Como resultado, muchos Estados pueden simplemente adquirir los servicios CNS con un mínimo de implantación local de los sistemas.

10.8 Dada la modalidad adoptada para la implantación de los sistemas técnicos, el personal técnico de gestión de las administraciones de aviación civil (AAC) deberá familiarizarse con las principales funciones y características de los sistemas CNS, así como con las opciones de implantación, arrendamiento y compra disponibles. Deberían entonces examinar diversas opciones para la implantación de sistemas con sus colegas ATM y decidir en conjunto su estrategia para la transición. A este respecto, debería suministrarse al personal técnico de gestión superior una capacitación que le permita tener un panorama de los siguientes sistemas CNS:

- a) comunicaciones: SMAS, VDL, enlace de datos SSR en Modo S, enlace de datos HF y ATN;
- b) navegación: GNSS, incluidos los sistemas normalizados de aumentación;
- c) vigilancia: SSR en Modos A, C y S, ADS, ADS-B<sup>1</sup> y ASAS\*; y

**PLANIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN OPERACIONAL ATM — NECESIDADES DE INSTRUCCIÓN**

10.9 Los funcionarios superiores de gestión operacional que participen en la planificación de la transición a los nuevos sistemas deberán tener un panorama de los sistemas arriba mencionados. Además, los encargados de la gestión de operaciones deberían recibir instrucción en las siguientes áreas:

- a) pronósticos de tránsito y técnicas de análisis de costo/ beneficios;
- b) gestión del tránsito aéreo;
  - 1) planificación del espacio aéreo;
  - 2) sistemas y procedimientos de organización de la ATFM;
  - 3) sistemas y procedimientos de los ATS; y
  - 4) aspectos de las operaciones de vuelo relacionados con la ATM;
- c) planificación de proyectos para la transición e implantación de los CNS/ATM;
- d) cuestiones de planificación de recursos humanos e instrucción;
- e) cuestiones relativas al mayor uso de la automatización en los nuevos sistemas; y
- f) cuestiones operacionales y de control de calidad vinculadas con las bases de datos aeronáuticos.

10.10 Como los sistemas existentes se operarán, durante cierto lapso, paralelamente con los nuevos sistemas, la planificación de recursos humanos y la instrucción constituirán un desafío importante durante el período de transición.

---

<sup>1</sup>\* Concepto o tecnología nuevos — consenso aún no alcanzado.

10.11 Los sistemas CNS/ATM provocarán un mayor uso de automatización en muchas de las funciones de control de tránsito aéreo que antes se ejercían manualmente. Como resultado, las interacciones entre los controladores y las tripulaciones de vuelo asumirán una dimensión diferente. Por lo tanto, es importante que los planificadores operacionales reciban pronta instrucción sobre estas cuestiones, incluso todas las repercusiones de la automatización, y los procedimientos de reserva que se usarán en el caso de disfunciones del sistema. Este aspecto de la instrucción será también importante durante la capacitación específica en el empleo, para cualquiera que participe en el funcionamiento de los sistemas CNS/ATM.

#### **ESTRATEGIA A LARGO PLAZO PARA INSTRUCCIÓN ESPECÍFICA EN LAS TAREAS CNS/ATM**

10.12 La política permanente de la OACI sobre instrucción aeronáutica, que figura en la Resolución A31-5, Apéndice H de la Asamblea, constituye la base de la estrategia de instrucción a largo plazo para los sistemas CNS/ATM. La política de instrucción aeronáutica de la OACI está regida por tres principios básicos. Primero, la instrucción aeronáutica es responsabilidad de los Estados contratantes. Segundo, el programa de instrucción aeronáutica de la OACI estimulará la asistencia mutua entre los Estados contratantes para la capacitación del personal aeronáutico. Por último, la Organización no participa directamente en el funcionamiento de las instituciones de instrucción, sino que alienta y aconseja a los Estados contratantes que operan esas instalaciones.

10.13 Se han hecho muchos adelantos en materia de creación y funcionamiento permanente de centros de instrucción nacionales y regionales para la aviación civil. Sin embargo, todavía suelen citarse frecuentemente defectos en materia de planificación e instrucción de recursos humanos como motivos importantes para la falta de implantación de planes regionales de navegación aérea. Se prevé que este problema podría verse más exacerbado con la implantación de los sistemas CNS/ATM.

10.14 En el pasado, los programas de instrucción para los sistemas existentes de navegación aérea eran elaborados y aplicados independientemente, en su

mayor parte, por las instituciones de instrucción para la aviación civil de cada Estado. Dada la magnitud del cambio en las tareas de la aviación civil y los requisitos de instrucción resultantes (véase 10.3), se prevé que las instituciones de instrucción para la aviación civil, trabajando individualmente o *ad hoc*, no podrán elaborar todos los programas de instrucción necesarios para una implantación oportuna de los sistemas CNS/ATM. La preparación independiente de los textos de cursos para CNS/ATM tendería asimismo a menoscabar el objetivo de la OACI de normalizar los programas, métodos y contenido de la instrucción. Un enfoque coordinado y cooperativo hacia la preparación de instrucción en CNS/ATM ayudaría a lograr los dos objetivos de preparación oportuna y normalización, y sería asimismo más eficaz, ya que podría ayudar a evitar la reduplicación de esfuerzos, como ha ocurrido en el pasado. La estrategia que se expone a continuación consta de tres elementos básicos y está destinada a facilitar la cooperación internacional en la preparación de materiales didácticos para los CNS/ATM.

- a) **Pronta identificación de las necesidades y prioridades de instrucción para los CNS/ATM.** Dada la considerable cantidad de instrucción que será necesario preparar para los nuevos sistemas, así como la necesidad de normalizar la instrucción, es imperioso que se establezca un plan de desarrollo cooperativo de los textos didácticos requeridos. Sin embargo, sólo podrá formularse un plan eficaz y rentable una vez que se hayan identificado claramente las necesidades y prioridades de instrucción para los CNS/ATM. Como en cualquier enfoque sistemático de la gestión de proyectos, primero deben definirse y priorizarse las tareas antes de poder asignarlas eficazmente a las entidades que van a ejecutar la labor;
- b) **Coordinación y planificación de la preparación de instrucción para los CNS/ATM a nivel regional.** La planificación y coordinación efectivas en la preparación de materiales didácticos para los CNS/ATM debería ser llevada a cabo a nivel regional. Existen estructuras dentro de las regiones que serían apropiadas para este tipo de coordinación. Además, ya se ha adquirido experiencia con este enfoque, que se usa, en cierta medida, en varias regiones de la OACI. Si

bien la coordinación en la planificación de recursos humanos y en la instrucción han mejorado como resultado de esfuerzos coordinados a nivel regional, todavía existen insuficiencias en esta área. Un alto nivel de coordinación y planificación regional es particularmente importante para la preparación de cursos especializados cuando la cantidad de personal que va a recibir la instrucción no justifica la implantación de cursos en el centro de instrucción nacional de cada Estado; y

- c) **La participación más amplia posible en el programa TRAINAIR por parte de los Estados.** La OACI creó en 1990 el programa TRAINAIR con el fin de mejorar la instrucción en materia de aviación civil. El programa ofrece un marco existente para coordinar y armonizar la preparación de la instrucción a escala mundial. El empleo de la metodología de preparación de cursos normalizados TRAINAIR garantiza que los paquetes de instrucción elaborados por sus miembros tengan el uso mundial más amplio posible. El programa también posee una red bien establecida y que ha demostrado buenos resultados, en cuanto al costo para compartir los materiales didácticos producidos por los miembros de modo eficaz. El programa TRAINAIR podría mejorar más aún esta eficacia y eficiencia de la preparación de cursos para los CNS/ATM, mediante el empleo de su metodología y suministrando coordinación y armonización mundial entre las regiones a medida que se preparan en ellas materiales didácticos para los CNS/ ATM.

10.15 Las primeras dos estrategias que se han descrito se verán facilitadas gracias a una tarea de la Comisión de Aeronavegación de la OACI (ANC) establecida durante 1996, que afecta las necesidades de planificación de recursos humanos e instrucción a nivel regional. Un objetivo de esta tarea consiste en analizar los cambios en los perfiles de empleo en la aviación civil como resultado de los nuevos sistemas y las consiguientes necesidades de planificación de recursos humanos e

instrucción. Además, en el marco de la tarea también se elaborará un modelo de planificación de recursos humanos e instrucción para usar a nivel regional, así como textos de orientación en apoyo del mismo.

### **PLANIFICACIÓN REGIONAL DE RECURSOS HUMANOS Y NECESIDADES DE INSTRUCCIÓN**

10.16 La OACI prepara textos de orientación que ayu-darán a los Estados a planificar los recursos humanos y la instrucción necesarios para los sistemas CNS/ATM, así como para los sistemas existentes. La mayoría de las regiones de la OACI ya han celebrado reuniones regionales para examinar y planificar las necesidades regionales en materia de instrucción. Los resultados de esta labor mejorarán los procesos de planificación regional existentes, suministrando un enfoque coherente para usarlo en todas las regiones.

10.17 Se prevé que esta tarea de la ANC producirá dos resultados importantes. El primero sería un manual de planificación de los recursos humanos para que lo utilicen los Estados. Este manual incluirá tablas que ayudarán a los Estados a determinar las necesidades actuales y previstas de personal. Las tablas para la planificación tendrán en cuenta las necesidades que surgen como resultado de la implantación de los sistemas CNS/ATM y permitirán también la inserción de variables para reflejar las políticas locales.

10.18 El segundo resultado importante sería un modelo para planificar las capacidades de instrucción a nivel regional. El modelo suministraría una metodología sistemática para analizar los planes sobre recursos humanos, determinar las necesidades de capacitación para la instrucción a nivel nacional o regional y documentar los resultados. Los planes de instrucción resultantes podrían ser documentos autónomos o estar incorporados a los ANP regionales. Como parte del programa de trabajo de la OACI, un grupo de estudio podría examinar entonces la conveniencia de incluir información sobre planeamiento de los recursos humanos o la instrucción en los ANP regionales.

## FUENTES DE INSTRUCCIÓN

10.19 La tarea de evaluar las necesidades regionales de planeamiento de recursos humanos e instrucción brindará un enfoque sistemático para determinar las necesidades nacionales o regionales de capacitación para la instrucción. Los resultados de este análisis podrán publicarse como documento autónomo e incorporarse a los ANP regionales. Ese documento, ya sea autónomo o como parte integrante de un ANP, proporcionará a los Estados la información necesaria relativa a las capacidades de instrucción actuales y las proyectadas dentro de sus regiones en las áreas CNS/ATM.

10.20 Las oportunidades de instrucción que se ofrecen a los aspirantes internacionales con carácter mundial ya se enumeran en la Guía de instrucción de la OACI. Los cursos en que se suministra instrucción en sistema CNS/ATM se identifican ahora dentro de las descripciones de cursos mediante la expresión "Contenido CNS/ATM".

10.21 Los centros de instrucción para la aviación civil que son miembros de TRAINAIR también están preparando cursos que se orientan a las necesidades de instrucción para los sistemas CNS/ATM. Como ya se ha mencionado, TRAINAIR ofrece un marco existente para la coordinación y armonización mundiales de la preparación de instrucción. Los miembros comparten los cursos o paquetes de instrucción normalizados (STP), que preparan utilizando la metodología de preparación de instrucción de TRAINAIR. Este sistema es muy eficaz, ya que los miembros pueden adquirir STP preparados por otros miembros a un costo que no excede el costo real de reproducción y franqueo. Casi todos los textos de cursos se producen en computadora y los miembros comparten ahora las versiones electrónicas de los cursos. Esto reduce en gran medida el costo de adquirir STP a otros miembros. Los miembros también comienzan a compartir los STP utilizando la Internet, que reducirá asimismo los costos y permitirá un acceso más fácil a los materiales.

10.22 La participación en TRAINAIR está abierta a todos los centros de instrucción para la aviación civil de régimen gubernamental. Se está examinando la participación de otros centros de instrucción para la aviación civil. Uno de los principales requisitos para ser miembro de TRAINAIR consiste en crear y mantener una dependencia de preparación de cursos dedicada a elaborar

STP conforme a las normas TRAINAIR. Como los costos iniciales de puesta en actividad de una dependencia de preparación de cursos suelen exceder de los recursos disponibles dentro del presupuesto de un centro de instrucción en los países en desarrollo, esos costos suelen financiarse normalmente con proyectos de cooperación técnica de la OACI.

10.23 El programa de cooperación técnica de la OACI también puede asistir en la preparación de capacidades de instrucción y en el financiamiento de becas para instrucción internacional a través de proyectos de cooperación. En la Parte I, Capítulo 15, se ofrece información adicional con respecto al programa de cooperación técnica de la OACI.

## DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS DURANTE LA TRANSICIÓN

10.24 El desarrollo de los recursos humanos es un área de especial importancia cuando se considera la transición a los sistemas CNS/ATM. La principal función del desarrollo de recursos humanos consiste en ayudar a los organismos a afrontar los desafíos que crea el cambio para adaptarse a los nuevos requisitos y lograr los niveles de performance humana necesarios. La transición a los sistemas CNS/ATM representa un cambio importante. Como resultado de ese cambio, los gestores del desarrollo de recursos humanos tendrán que examinar las estructuras organizativas, será necesario planificar los recursos humanos, revisar los criterios de selección para el nuevo personal y planificar la preparación de nuevos programas de instrucción.

10.25 Como parte integrante del planeamiento de la transición, cada proveedor de servicios debería incluir un examen de su estructura orgánica. Los sistemas CNS/ATM son de carácter mundial y generalmente se planifican e implantan a nivel regional o mundial, en algunos casos con intervención de entes regionales colectivos o de proveedores de servicios comerciales. Esto puede significar que quizá sea necesario cambiar la estructura orgánica de un proveedor de servicios estatal para adaptarla a esas condiciones. Los cambios en los perfiles de empleo, la eliminación de algunos tipos de empleo y la creación de nuevos empleos como resultado de las nuevas tecnologías, también provocarán cambios que puede ser necesario reflejar en las estructuras orgánicas.

10.26 El objetivo del planeamiento de recursos humanos es garantizar que los organismos operacionales dispongan en el momento oportuno de personal en la cantidad requerida y con las competencias requeridas. Como resultado de los cambios tecnológicos y del tiempo que se requiere para capacitar personal, la planificación de recursos humanos es uno de los principales desafíos que afrontan los administradores de la aviación civil. El planeamiento de recursos humanos tiene efecto directo sobre la instrucción, ya que uno de sus resultados es un pronóstico de la demanda de instrucción. Este pronóstico es un elemento indispensable en la preparación de un programa de instrucción. Suministra un cálculo tanto de la cantidad de personal que habrá que entrenar como de los tipos de capacitación que se requieren, en términos generales.

10.27 Los planificadores tendrán que tomar en cuenta los siguientes factores en el planeamiento de los recursos humanos:

- a) existen varias disciplinas laborales que no se requerirán más, una vez que el Estado haya implantado plenamente los nuevos sistemas;
- b) existirán nuevas disciplinas laborales, como resultado de la implantación del nuevo sistema;
- c) la mayoría de las tareas existentes requerirán capacitación adicional para los nuevos sistemas;
- d) habrá un período en el cual los viejos y nuevos sistemas funcionarán paralelamente; y
- e) gran parte de la instrucción se hará en áreas que suponen un mayor uso de la automatización.

10.28 Típicamente, los planes sobre recursos humanos deberían proyectar las necesidades para los cinco años siguientes, como mínimo. Normalmente se requiere ese lapso para suministrar tiempo suficiente para redistribuir el personal y contratar nuevo personal para otras funciones cuando sea necesario, y para preparar la instrucción requerida. Como se expone en 10.17, la OACI está elaborando un manual para ayudar a los Estados en la

planificación de recursos humanos. El manual ayudará a los Estados a proyectar los requisitos en materia de recursos humanos para las tecnologías nuevas y existentes.

10.29 Los requisitos en materia de recursos humanos e instrucción durante el período de transición deberían ser el foco principal de los planificadores para la implantación de los sistemas CNS/ATM. Desde el punto de vista del planeamiento de los recursos humanos, los factores enumerados más arriba pueden crear un complejo problema de planeamiento. En particular, la necesidad de hacer funcionar en paralelo sistemas antiguos y nuevos, durante una transición evolutiva en la cual se eliminarán algunas disciplinas laborales y se crearán otras, requerirá una cuidadosa planificación.

10.30 El personal existente tendrá que someterse a considerables actividades de instrucción durante el período de transición. El tiempo que les ocupe esa instrucción puede influir profundamente sobre los planes en materia de recursos humanos y también debería considerarse. Si bien parte de esa instrucción puede impartirse utilizando técnicas de aprendizaje a distancia, todavía existe una cantidad importante de formación que será necesario impartir en un centro de instrucción. Se prevé que la cantidad de instrucción llegará a un punto de máxima intensidad durante el período de transición. Típicamente, la dotación de personal tendrá que ajustarse durante este período para tener en cuenta a los miembros que estén recibiendo capacitación, así como al personal de operaciones al que puede solicitarse que instruya a los demás en un centro de instrucción, y también la capacitación en el empleo que se realice en el terreno.

10.31 Se recomienda que los Estados inicien el proceso de planificación de los recursos humanos y de la instrucción necesarios para implantar los nuevos sistemas lo antes posible. Gran parte de esto dependerá de los planes de implantación de los sistemas CNS/ATM a nivel regional y nacional. Sin embargo, es posible que los Estados inicien un estudio preliminar, que podrá usarse como base para crear un plan de recursos humanos con miras a la implantación de los sistemas CNS/ATM. Un inventario de las necesidades actuales de dotación de personal, así como una proyección de los puestos de plantilla para los cinco años siguientes, constituirá una base importante para organizar los planes de recursos humanos para el futuro.

En la mayoría de los Estados, este tipo de análisis ya se practica de manera permanente. Sin embargo, si no se ha efectuado en fecha reciente, se recomienda encarecidamente emprenderlo lo antes posible. Típicamente, los análisis comienzan con una auditoría de los niveles existentes de personal. Luego se hace una proyección en todas las categorías de empleo en cuanto a la necesidad de dotación basada en el déficit o superávit actual de personal, las jubilaciones previstas y el “desgaste” del personal durante un período de cinco años. El desgaste se define como pérdidas de personal debidas a reducciones potenciales en la dotación, retiros anticipados, renunciaciones y fallecimientos. Típicamente, el desgaste se expresará como un porcentaje y se derivará analizando los datos históricos para cada categoría de empleo. Si no se dispone de datos históricos, puede usarse un índice medio de desgaste del 3% por año. Existe una metodología disponible para realizar la auditoría de recursos humanos en la Sección de Licencias al personal e instrucción aeronáutica de la Dirección de navegación aérea de la OACI.

10.32 Deberían examinarse los criterios de selección para el nuevo personal en todas las tareas, como parte de la planificación de transición de cada Estado hacia los nuevos sistemas. La introducción de nuevas tecnologías, especialmente las que emplean niveles más elevados de automatización, requerirá nuevos conjuntos de habilidades. Para asegurar que la mayoría de los empleados nuevamente contratados puedan tener éxito en la capacitación y finalmente desempeñar sus funciones de manera segura y eficiente, será importante que sean seleccionados con las aptitudes, habilidades y educación previa apropiadas. Si los criterios de selección no se ajustan para satisfacer las necesidades cambiantes del lugar de trabajo, la instrucción se convierte en el medio primordial de selección. Los aspirantes sin las aptitudes requeridas no tienen éxito durante la instrucción y resultan “filtrados”. Si bien este enfoque puede cumplir la misma función que una selección, resulta extremadamente costoso. Este enfoque también puede hacer muy difícil satisfacer la demanda de personal competente de una manera oportuna.

10.33 La preparación de instrucción para los sistemas automatizados es más difícil que para los sistemas no automatizados. Uno de los principales desafíos al elaborar instrucción para los sistemas automatizados consiste en determinar cuánto necesitará saber un aspirante

acerca de las tecnologías fundamentales para poder usar con seguridad y eficiencia la automatización. Se recomienda usar técnicas de análisis de tareas como base para diseñar la instrucción en los sistemas automatizados. La preparación de cursos basados en un análisis de tareas puede insumir un poco más de tiempo que las técnicas tradicionales de preparación para la instrucción. Sin embargo, la instrucción resultante tiende típicamente a ser más eficaz y en definitiva más eficiente.

10.34 Como ya se ha mencionado, parte de la instrucción para los nuevos sistemas podría implantarse usando técnicas de aprendizaje a distancia. La implantación de este tipo de instrucción puede ser más eficiente, ya que reduce el tiempo que se pasa en un centro de instrucción centralizado. Las tecnologías de instrucción en esta área se han mejorado espectacularmente en los últimos años. La instrucción basada en computadora y la instrucción por la Internet se están volviendo más eficaces y rentables. La instrucción básica necesaria para suministrar a todo el personal de la aviación civil las habilidades que constituirán el requisito previo para recibir instrucción en sus tareas específicas es un aspecto en el que podría usarse muy eficazmente el aprendizaje a distancia. El personal podría recibir este tipo de instrucción en sus sitios de trabajo y por lo tanto reducir la cantidad total de tiempo que se pueda requerir en un centro de instrucción.

10.35 Los planificadores deberían ser conscientes también de que la implantación de un nivel superior de automatización representa un gran cambio para muchos miembros del personal aeronáutico civil. La instrucción necesaria para introducir este cambio debería comenzar lo antes posible, suministrando nociones fundamentales sobre computadoras y automatización. A menudo, el personal con experiencia que aprende nuevos conceptos relativos a la automatización puede manifestar cierta resistencia a este tipo de cambios. La posible resistencia al cambio es otro desafío que deberían prever y resolver los planificadores.