

**ORGANIZACION DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL**  
**SEMINARIO/REUNION DE DIRECTORES DE CENTROS DE**  
**INSTRUCCION DE AVIACION CIVIL**

**CUARTA REUNION**

(Buenos Aires, Argentina, 27 de Noviembre al 1 de Diciembre del 2000)

Asunto 4: Planificación de recursos humanos y capacitación y su integración al nuevo Plan de Navegación Aérea Regiones del Caribe y Sudamérica

**Requerimientos de capacitación para los nuevos sistemas CNS/ATM de la OACI**

(Nota de estudio presentada por la Secretaría)

**Resumen**

Esta nota de estudio presenta a la Reunión, en forma resumida, los diferentes elementos que conforman los nuevos sistemas CNS/ATM y, en base a esto, los requerimientos de capacitación necesarios, presentándose unas tablas en las cuales se describen los requerimientos de capacitación para los nuevos sistemas CNS/ATM y la fecha de implantación de los cursos a nivel introductorios y detallado, que los Estados tendrán que completar tomando en consideración lo formulado en el plan de navegación aérea, FASID.

**Referencia:**

Plan de Navegación Aérea CAR/SAM, Volumen 2 (FASID).

**1. Introducción**

1.1 Dentro del programa de implementación de los nuevos sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR/SAM, se establecieron, durante las diferentes Reuniones de la OACI, fechas tentativas para su instalación. El éxito de esta implementación depende en gran parte en la programación efectiva del recurso humano y entrenamiento necesario para el personal que instalará, mantendrá y gerenciará estos nuevos sistemas.

1.2 Adjunto a esta nota de estudio se presenta unas tablas donde se indican los nuevos sistemas a instalar que apoyarán los sistemas de navegación indicando para cada uno de ello la fecha prevista para su instalación; de la misma forma, se indican los tipos de capacitación necesarios, cuya fecha de implementación será completada por los Estados de la Región.

1.3 Trabajar con estos nuevos sistemas implica necesariamente un análisis por parte de las Administraciones Aeronáuticas con el fin de poder determinar cómo éstos se podrán mantener y gerenciar, contando con los recursos humanos y los programas de entrenamiento actualmente existentes.

## 2. Análisis

2.1 Nuevos elementos conformarán los sistemas de ayuda a la navegación aérea en las áreas de comunicaciones, navegación, vigilancia, ATM, meteorología y AIS. Las Administraciones Aeronáuticas, tomando en consideración estos elementos, tendrán que elaborar una planificación en sus programas de entrenamiento y, a la vez, estudiar el perfil del recurso humano que estará a cargo de la instalación, mantenimiento y gerenciamiento de tales sistemas.

2.2 En el área de comunicaciones, la planificación en las Regiones CAR/SAM estará orientada básicamente en sistemas de comunicaciones digitales, tales como la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN) y sus principales aplicaciones de comunicaciones tierra-tierra, tal como el sistema automático de manejo de mensajes (AMHS) y las comunicaciones de datos entre instalaciones de servicio de tránsito aéreo (AIDC), así como de aplicaciones ATN aire- tierra, tales como enrutadores y los sistemas de comunicaciones de datos.

2.3 En la misma área, se tiene planificado la instalación de sistemas aeronáuticos de comunicaciones móviles por satélite (AMSS), los sistemas HF para datos, los sistemas VHF de datos VDL Modo, 3 y Modo 4, así como el sistema de radar secundario de vigilancia en Modo S, SSR Modo S.

2.4 En el área de navegación, se presentará un cambio radical, de los sistemas convencionales terrestres se pasará a sistemas de navegación por satélite (GNSS). Una planificación adecuada se hará necesaria para los sistemas GNSS en ruta, en área terminal (Aproximación de No Precisión NPA), GNSS NPV, los servicios de aumentación basados en satélites (SBAS), los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS) , los sistemas GNSS de precisión categoría I, II y III, así como el sistema geodésico mundial WGS-84.

2.5 En el área de vigilancia, adicionalmente a los sistemas de radar actualmente existentes, se contemplan la implantación de los nuevos sistemas de Vigilancia Dependiente Automática (ADS) en área continental, oceánica, terminal, el ADS por radiodifusión (ADSB) y el sistema radar secundario Modo S.

2.6 De los párrafos anteriores se puede observar que, para llevar a cabo la implantación de estos sistemas, es necesario, primero, tener un conocimiento a nivel gerencial sobre los temas anteriormente citados, para así de esta forma poder planificar los requisitos académico del personal que se encargará de planificar, instalar, mantener y gerenciar dichos sistemas. Una vez seleccionado el personal con el perfil adecuado para las labores clasificadas (Proyecto, Mantenimiento, Instalación, Planificación) se planificará la capacitación necesaria para cada una de estas labores de los sistemas anteriormente citado. El grado de profundidad de conocimientos para cada uno de estos temas dependerá de la labor a la cual está destinado el recurso humano en las diferentes etapas antes y después de la implementación de estos sistemas.

2.7 La gestión del tránsito aéreo (ATM) requerirá una optimización en la sectorización de los centros de control de área (ACC), el establecimiento de rutas fijas de navegación de áreas (RNAV), rutas RNAV de contingencias, rutas RNAV aleatorias, aplicaciones de performance de navegación requerida (RNP), performance de comunicaciones requerida (RCP), advertencia de altitud mínima de seguridad, alerta de conflictos, reducción de separación vertical, reducción de separación longitudinal, reducción de separación lateral, salidas y llegadas por instrumentos RNAV, sistemas de guía y control del movimiento en superficie, comunicaciones de datos entre instalaciones de ATS (AIDC), gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) centralizado, ATFM interregional aplicación de estrategias de planificación ATFM, establecimiento de base de datos ATFM, sistema anticolidión a bordo ACAS II y el sistema FANS1A.

2.8 Como se indica en el párrafo anterior, la implantación de las facilidades y procedimientos indicados requerirá que el personal que ejercerá el control de tránsito aéreo, el que elaborará los procedimientos respectivos, así como el que efectuará la planificación y la gerencia del control del tránsito aéreo, requerirá de un análisis que permitirá determinar su perfil, así como la planificación de entrenamiento necesario antes de que éstos estén enteramente implementados.

2.9 En el área de meteorología, siempre ha habido una constante necesidad de requerimientos de instrucción, así como la necesidad de más personal capacitado. La orientación adecuada para determinar los requerimientos anteriormente citados estará básicamente dirigido a los siguientes aspectos de meteorología, tal como la fase final del WAFS, el intercambio de datos OPMET, el uplink de datos meteorológicos, para productos gráficos, AIREP especiales, radiodifusión de la información aeronáutica y sistemas de calidad en el origen, producción, mantenimiento y distribución de información aeronáutica.

2.10 En el área AIS, la acelerada tendencia en su automatización ya se hace presente, por ende, capacitación al respecto representa una necesidad.

### 3. **Acción sugerida**

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Analizar las áreas de entrenamiento presentes en esta nota de estudio con respecto a la implantación de los nuevos sistemas CNS/ATM, así como los tipos de capacitación presentados.
- b) Completar con la información requerida las tablas presentadas como **Anexo** a esta nota de estudio, indicando las fechas de planificación de los cursos de introducción y detallado para cada uno de los aspectos considerados

-----



AREA CNS

COMUNICACIONES

Estado	ATN (Fecha Implementación 2007 FASID Tabla CNS 1B)											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

Estado	VHF VDL Modo 2 (Fecha Implementación 2006 2008 FASID Tabla CNS 2A)*											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* La Tabla CNS 2A especifica únicamente la fecha de implantación VHF Data sin los respectivos modos.

Estado	VHF VDL Modo 3 (Fecha Implementación 2006 2008 FASID Tabla CNS 2A)*											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* La Tabla CNS 2A especifica únicamente la fecha de implantación VHF Data sin los respectivos modos.

Estado	VHF VDL Modo 4 (Fecha Implementación 2006 2008 FASID Tabla CNS 2A)*											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* La Tabla CNS 2A especifica únicamente la fecha de implantación VHF Data sin los respectivos modos.



Estado	SSR Modo S (No está definida fecha de implementación FASID Tabla CNS 2A)											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

**NAVEGACIÓN**

Estado	WGS-84 (Tabla AIS-5)*											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* En esta tabla se especifica los lugares donde existe requerimiento para WGS 84

Estado	GNSS SBAS (FASID Tabla CNS 3)*											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* En la Tabla CNS/3 se especifica únicamente los requerimientos de implementación

Estado	GNSS GBAS (FASID Tabla CNS 3)*											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* En la Tabla CNS/3 se especifica únicamente los requerimientos de implementación

**VIGILANCIA**

Estado	ADS (FASID Tabla CNS 4)*												
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo											Observaciones	
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Argentina													
Bolivia													
Brasil													
Chile													
Colombia													
Ecuador													
Guyana													
Guyana Francesa													
Panamá													
Paraguay													
Perú													
Suriname													
Uruguay													
Venezuela													

\* En la Tabla CNS/4 se especifica los requerimientos de implementación en este momento no se especifica fecha.

**AREA ATM**

<b>Estado</b>	<b>RUTAS RNAV FIJAS Y ALEATORIAS</b> (Fecha implementación FASID, Apéndice A, Sección V)											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos											<b>Observaciones</b>
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

<b>Estado</b>	<b>VUELO AUTÓNOMO</b> (Fecha implementación FASID, Apéndice A, Sección V)*											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos											<b>Observaciones</b>
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* No está determinada fecha de implantación.

Estado	Aplicación RNP (Fecha implementación FASID, Apéndice A, Sección V)												Observaciones
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos												
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Argentina													
Bolivia													
Brasil													
Chile													
Colombia													
Ecuador													
Guyana													
Guyana Francesa													
Panamá													
Paraguay													
Perú													
Suriname													
Uruguay													
Venezuela													

Estado	Separación vertical mínima reducida (Fecha implementación FASID, Apéndice A, Sección V)*												Observaciones
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos												
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Argentina													
Bolivia													
Brasil													
Chile													
Colombia													
Ecuador													
Guyana													
Guyana Francesa													
Panamá													
Paraguay													
Perú													
Suriname													
Uruguay													
Venezuela													

\* Fecha de implantación todavía no determinada en el FASID

Estado	Gestión del Espacio Aéreo ASM (Fecha implementación FASID, Apéndice A, Sección V) *												
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos											Observaciones	
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Argentina													
Bolivia													
Brasil													
Chile													
Colombia													
Ecuador													
Guyana													
Guyana Francesa													
Panamá													
Paraguay													
Perú													
Suriname													
Uruguay													
Venezuela													

\* Fecha de implantación todavía no determinada en el FASID





Estado	Aproximación de no precisión RNAV para GNSS Primario (Fecha implementación FASID, Apéndice A, Sección V) *											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* Fecha de implantación todavía no determinada en el FASID

Estado	Aproximación de no precisión con guiado vertical IPV para GNSS (Fecha implementación FASID, Apéndice A, Sección V) *											
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos											Observaciones
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Argentina												
Bolivia												
Brasil												
Chile												
Colombia												
Ecuador												
Guyana												
Guyana Francesa												
Panamá												
Paraguay												
Perú												
Suriname												
Uruguay												
Venezuela												

\* Fecha de implantación todavía no determinada en el FASID

**AREA MET**

Estado	Automatización y globalización OPMET*												
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos											Observaciones	
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Argentina													
Bolivia													
Brasil													
Chile													
Colombia													
Ecuador													
Guyana													
Guyana Francesa													
Panamá													
Paraguay													
Perú													
Suriname													
Uruguay													
Venezuela													

\* Fecha de implantación todavía no determinada en el FASID

**AREA AIS**

Estado	Automatización y globalización Servicios AIS*												
	Fecha Planificación de capacitación. Introducir letra A y B en los correspondientes años A Capacitación nivel introducción B Capacitación detallada aplicación al trabajo, establecimiento de procedimientos											Observaciones	
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Argentina													
Bolivia													
Brasil													
Chile													
Colombia													
Ecuador													
Guyana													
Guyana Francesa													
Panamá													
Paraguay													
Perú													
Suriname													
Uruguay													
Venezuela													

\* Fecha de implantación todavía no determinada en el FASID