

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
Oficina Regional Sudamericana**

**QUINTA REUNIÓN/SEMINARIO DE DIRECTORES DE CENTROS  
DE INSTRUCCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL  
(CIAC/5)**

(Quito, Ecuador, 15 al 19 de octubre del 2001)

**Asunto 3 Planificación de recursos humanos, su capacitación e integración al nuevo Plan de Navegación Aérea en las Regiones del Caribe y Sudamérica**

**APOYO AL PLAN REGIONAL DE INSTRUCCIÓN DE LAS REGIONES CAR/SAM**

(Presentada por Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) de la República de Colombia)

**Resumen**

Esta Nota de Estudio presenta la disposición de la Administración Colombiana de apoyar el Plan Regional de Instrucción de las Regiones CAR/SAM.

**1. INTRODUCCION**

1.1 La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil de Colombia (UAEAC), cuenta en su organización con la Oficina Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA), la cual, con más de 20 años de experiencia, contribuye permanentemente con la formación de profesionales aeronáuticos en diferentes disciplinas conforme a las necesidades que los servicios a la navegación aérea y el desarrollo tecnológico demandan.

1.2 El CEA, como coordinador del Subgrupo de Capacitación del Comité CNS/ATM de Colombia, ha trazado un programa de capacitación que involucra los diferentes niveles de formación, para ello ofrece programas de profesionalización en las diferentes disciplinas en las que se trata directamente el tema del CNS/ATM.

1.3 Dentro de los logros más destacados del plan de capacitación del CEA, podemos mencionar la formación de docentes en CNS/ATM, la cual se adelanta mediante acuerdos con organismos de renombre internacional (El Instituto Aeronáutico y Espacial de Toulouse en Francia, La Sociedad para las Enseñanzas Aeronáuticas Civiles S.A. de España y la FAA de EUA, entre otros) en los cuales, varios funcionarios de la UAEAC adelantaron y adelantan actualmente programas de especialización en las nuevas tecnologías, lo cual se complementa con los programas de pasantías en la industria aeronáutica.

1.4 En noviembre de 2001 el CEA adelantará el Curso CNS/ATM con una intensidad de 100 horas que contará con la participación de especialistas colombianos en el tema, formados en la ENAC (Ecole Nationale De l'Aviation Civile) en el que se desarrollarán diferentes módulos tanto a nivel de revisión de tecnología como de aspectos de organización y planeación de futuros escenarios operacionales.

1.5 Con el desarrollo del Plan de Capacitación del Comité CNS/ATM y la experiencia acumulada de la realización de diferentes charlas, seminarios y cursos sobre el tema en los que se revisa de forma metodológica el Concepto CNS/ATM, la UAEAC, en directa atención de la Recomendación 13/5 b), ha comprometido a los profesionales en la capacitación para la aviación civil y ha detectado la oportunidad de ofrecer a las Regiones CAR/SAM espacios de instrucción y actualización en CNS/ATM.

## 2. ANALISIS

2.1 De acuerdo con las actividades establecidas dentro de las Reuniones CIAC, la programación y realización de Cursos y Seminarios del Concepto CNS/ATM es de especial interés dentro del programa de actividades para el año 2002.

2.2 El CEA, como centro de instrucción ha acumulado una gran experiencia en la organización y desarrollo de cursos, con participación de delegaciones extranjeras, en diferentes disciplinas, tales como: Básico ATS, control radar, procedimientos ATS y electrónica. En esta misma orientación se realizará el curso de CNS/ATM del 2001, como nuevo aporte del CEA a las Regiones CAR/SAM.

2.3 A nivel de Seminarios se ha consolidado la capacidad para desarrollar eventos de alto nivel académico en temas como WGS-84 y CNS/ATM. En el primer caso, dos seminarios han permitido a los responsables de la implantación de las coordenadas WGS-84 revisar de forma técnica y práctica las consideraciones para la adopción del nuevo sistema geo-referenciado. En CNS/ATM, en el año 2000 se adelantó el Seminario Internacional "Implicaciones Tecnológicas de los Sistemas CNS/ATM" y recientemente tuvo lugar el de "Implantación de Instalaciones y Servicios de los Sistemas CNS/ATM" en el que Colombia participó con ponencias, tanto de funcionarios de la UAEAC como de algunas Universidades del país.

2.4 En consecuencia, las actividades sobre capacitación deben ser ambiciosas en la medida que permitan entregar información, ya no sólo general y de conceptos, sino de incorporar nuevos elementos del conocimiento que permitan a los responsables del desarrollo de la infraestructura aeronáutica, revisar de primera mano las opciones de tecnología que están disponibles y de las cuales se ha de seleccionar la mejor que registre una relación costo / eficiencia favorable.

2.5 El CEA ha establecido un conjunto de cursos de instrucción para adelantar durante el año 2002 para atender el Plan Regional (Ver **Apéndice A**). El soporte fundamental de cada programa será el recurso humano formado en centros de Francia, EUA y España, personal de ingenieros con amplia experiencia en sistemas CNS/ATM basados en tecnologías convencionales y conocimiento de las tecnologías y consideraciones de implantación de los sistemas futuros. (Ver **Apéndice B**).

2.6 Adicionalmente, con el apoyo de los acuerdos de cooperación internacional suscritos con la Agencia de Cooperación de la Industria Aeroespacial para la Educación Internacional IAS -Institut Aeronautique et Spatial-, la Sociedad para las Enseñanzas Aeronáuticas Civiles SA -SENASA-, Aeropuertos Españoles y navegación Aérea -AENA- y Green River Community College, se considera la posibilidad de contar con la colaboración en temas puntuales de expertos de dichos centros.

### **3 Acción Sugerida**

3.1 Que la Reunión examine la solución propuesta por la Administración Colombiana e inste a los Estados / Organizaciones a adelantar una revisión de la misma para adoptar los cursos propuestos dentro de la programación de capacitación anual en la vigencia del 2002.

3.2 Que las Oficinas OACI de Lima y México hagan la revisión respectiva de los cursos propuestos en el Apéndice A durante la Reunión y se incluyan dentro del calendario de capacitación disponible en la Región para el año 2002.

-----

**APENDICE A**  
**PROPUESTA DE CURSOS DETALLADOS**

<b>Número ID</b>	<b>CATEGORIA OACI</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>DOCENTES</b>	<b>OTRAS ENTIDADES</b>
1	020	Actualización servicios AIS / COM / MET	Identificar las implicaciones tecnológicas de los sistemas CNS/ATM. Fundamentar desde el punto de vista del servicio, las diferentes categorías de uso de la informática Generar un re-conocimiento y significación de las tendencias hacia el AIP Automatizado Revisar las aplicaciones ATN	Ing. Alfredo Bermúdez, Ing. Hector Matamoros, Ing. Mario Unigarro, Prof. Germán Velez.	SENASA
2	020	Cartografía Aeronáutica	Revisar los fundamentos de la geología y su aplicación en la cartografía aeronáutica Fundamentar, desde el punto de vista de la cartografía aeronáutica, los principios de los sistemas de posicionamiento Posibilitar, gracias a las actividades practicas, el desarrollo de capacidades para el levantamiento topográfico en coordenadas WGS-84. Generar un re-conocimiento de las practicas de la cartografía aeronáutica con base e criterio de calidad de los datos	Ing. Hector Mora, Ing. Mauricio Guevara, Ing. José Riveros.	U Manizales
11, 12	050	Controlador de aproximación	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Fundamentar, desde el punto de vista operativo, el uso de los enlaces de datos y formateo de los mensajes Posibilitar, gracias a las practicas, el desarrollo de capacidades para la definición, simulación y evaluación de procedimientos de aproximación GNSS	Ing. John Ferrer, Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Ing. Hector Matamoros, Prof. Cesar Orozco, Dr. Jaime Gaviria.	FAA
13, 14, 18	050	Controlador de Area	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Posibilitar, gracias a las practicas, el desarrollo de capacidades para la definición, simulación y evaluación de procedimientos en ruta y de aproximación GNSS Fundamentar las consideraciones operaciones y del nivel de seguridad deseado en los conceptos RNP / RNAV / RVSM	Ing. John Ferrer, Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Ing. Hector Matamoros, Prof. Cesar Orozco, Dr. Jaime Gaviria.	FAA, ENAC

Número ID	CATEGORIA OACI	DENOMINACION	OBJETIVOS	DOCENTES	OTRAS ENTIDADES
15	050	Planificación del Espacio Aéreo	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Fundamentar la metodología internacional para la evaluación y redefinición de espacios aéreos. Revisar las áreas y niveles de automatización en el ATS Fundamentar las consideraciones operacionales y del nivel de seguridad para la definición de navegación de área RNAV	Ing. John Ferrer, Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Ing. Hector Matamoros, Prof. Cesar Orozco, Dr. Jaime Gaviria	
16	050	Búsqueda y Salvamento	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Fundamentar las consideraciones técnicas, operacionales e institucionales del sistema COSPAS-SARSAT Revisar los beneficios al servicio con el uso de sistemas GNSS y ADS en las actividades de SAR	Ing. Alfredo Bermúdez, Ing. Hector Matamoros, Ing. Jose Riveros, Prof. Cesar Orozco, Dr. Jaime Gaviria	
17	050	Automatización de Control del Tránsito Aéreo	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Fundamentar la metodología internacional para la implantación de software de detalle en el campo aeronáutico Revisar las diferentes subredes aire-tierra y tierra-tierra como medios de enlaces de datos. Redes LA/WAN Revisar las aplicaciones ATN Revisar los conceptos relacionados con integración de redes y adopción de niveles de automatización	Ing. John Ferrer, Ing. Nibia Morales, Ing. Alfredo Bermúdez, Ing. Hector Matamoros, Cesar Orozco, Dr. Jaime Gaviria	SENASA, ENAC
19	050	Gerente de Alto Rango	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Posibilitar el desarrollo de capacidades para la definición, implantación y gerencia de proyectos en sistemas CNS/ATM Posibilitar el desarrollo de capacidades para la realización de un CBA para proyectos de CNS/ATM	Ing. John Ferrer, Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Ing. Hector Matamoros, Ing. Hector Matamoros, Dr. Leonardo Garcia, Dr. Jaime Lopez	U DE LOS ANDES
20	050	Gerente y de Planificación de Instalaciones	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Posibilitar el desarrollo de capacidades para la definición, implantación y gerencia de proyectos en sistemas CNS/ATM Posibilitar el desarrollo de capacidades para la realización de un CBA para proyectos de CNS/ATM	Ing. John Ferrer, Ing. Nibia Morales, Ing. Hector Matamoros, Dr. Leonardo Garcia, Ing. Arturo Garcia	
21	050	Procesamiento y	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas	Ing. John Ferrer,	

Número ID	CATEGORIA OACI	DENOMINACION	OBJETIVOS	DOCENTES	OTRAS ENTIDADES
		Presentación de Datos	CNS/ATM Fundamentar la metodología internacional para la implantacion de software de detalle en el campo aeronautico Revisar las aplicaciones ATN	Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Ing. Hector Matamoros, Prof. Cesar Orozco, Dr. Jaime Gaviria	
30	120	Gestión de Aeropuertos	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Revision de las consideraciones tecnico, operacionales e institucionales para la definicion e implantación de proyectos Posibilitar el desarrollo de capacidades para la realizacion de un CBA para proyectos de CNS/ATM	Ing. John Ferrer, Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Dr. Leonardo Garcia, Dr. Jaime Lopez	
36	160	Planificador CNS/ Gerente de Instalaciones	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Revision de las consideraciones tecnico y operacionales en la definicion e implantación de proyectos en CNS/ATM Posibilitar el desarrollo de capacidades para la realizacion de un CBA para proyectos de CNS/ATM	Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Ing. Alfredo Bermudez, Ing. Hector Matamoros, Dr. Leonardo Garcia, Dr. Jaime Lopez	ENAC, U de los Andes, U Pontificia Universidad Javeriana
44,45,46	170	Red ATN. Implantación, Interoperabilidad de red y soporte	Revisar las tendencias en tecnología de los sistemas CNS/ATM Fundamentar los estandares para la interoperabilidad entre redes Revisar las diferentes subredes aire-tierra y tierra-tierra como medios de enlaces de datos Revisar las aplicaciones ATN	Ing. Alfredo Bermudez, Ing. José Riveros, Ing. Nibia Morales, Ing. Hector Matamoros,	ENAC, SENASA

-----

**APENDICE B****RELACION DE PERSONAL DOCENTE  
RESUMEN CURRICULUM VITAE ESPECIALISTAS COLOMBIANOS****INGENIERO ALFREDO BERMUDEZ**

- Ingeniero Electrónico. Universidad del Cauca
- Master Especialista CNS. ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile). Toulouse, Francia. "Master Especialisé CNS" . 2000 – 2001
- Docente del Centro de Estudios Aeronáuticos.
- Cursos en fábrica y en sitio de sistemas de telecomunicaciones.

**INGENIERO JOHN FERRER**

- Ingeniero Civil
- Controlador ATS
- Diseñador de Procedimientos ATS
- Piloto comercial
- Master Especialista ATM. ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile). Toulouse, Francia. "Master Especialisé ATM" . 2000 – 2001
- Docente del Centro de Estudios Aeronáuticos.

**INGENIERO HECTOR MATAMOROS**

- Ingeniero de Sistemas. Universidad INCCA de Colombia. Bogotá Colombia. 1991
- Especialista en Sistemas Gerenciales de Proyectos de Ingeniería. Pontificia Universidad Javeriana. 1998
- Master Especialista CNS. ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile). Toulouse, Francia. "Master Especialisé CNS" . 1998 – 1999
- Coordinador Sub-Grupo de Tarea Transición. Comité CNS/ATM. 2000 - 2001
- Cursos en fábrica y en sitio de sistemas de telecomunicaciones.
- Gerente de proyectos de sistemas de apoyo a las comunicaciones aeronáuticas. Dirección de Telecomunicaciones UAEAC.
- Docente del Centro de Estudios Aeronáuticos.
- Conferencista Seminario Internacional Implicaciones Tecnológicas de los Sistemas CNS/ATM. Bogotá, Colombia 2000
- Conferencista Seminario Internacional Implantación de Instalaciones y Servicios de los Sistemas CNS/ATM. OACI. Bogotá, Colombia 2001

**INGENIERA NIBIA MORALES**

- Ingeniera de Sistemas. Universidad Nacional De Colombia. Bogotá Colombia. 1989
- Especialización en Telemática, Universidad de los Andes. Bogotá Colombia 1992
- Maestría en Ciencias Económicas Universidad Nacional De Colombia. Bogotá Colombia. 1999
- Master Especialista CNS. ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile). Toulouse, Francia. "Master Especialisé CNS" . 1999 – 2000
- Oficial CNS/ATM- Dirección de Operaciones Aéreas 2000
- Coordinador Sub-Grupo de Tarea Transición. Comité CNS/ATM. 1999
- Jefe División Desarrollo. Dirección de informática UAEAC. 1994 - 1997

- Jefe División Técnica. Dirección de informática UAEAC. 1997 – 1999
- Coordinador Comité ATM. Dirección de Operaciones Aéreas
- Docente del Centro de Estudios Aeronáuticos.
- Conferencista Seminario Internacional Implicaciones Tecnológicas de los Sistemas CNS/ATM. Bogotá, Colombia 2000
- Conferencista Seminario Internacional Implantación de Instalaciones y Servicios de los Sistemas CNS/ATM. OACI. Bogotá, Colombia 2001

### **INGENIERO JOSÉ RIVEROS GUTIÉRREZ**

- Civil Aviation University of Riga Latvia, Graduate School. Department of Engineering in Telecommunications and Avionics Sciences, (including. Radar, Nav aids, Communication Systems). 1994
- Master of Science, Russia: Radar Systems, Radio Navigation Aids and Airports. 1994
- Master Especialista CNS. ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile). Toulouse, Francia. "Master Especialisé CNS" . 1999 – 2000
- Cursos en fábrica y en sitio de sistemas de radioayudas.
- Gerente de proyectos de sistemas de radioayudas. Dirección de Telecomunicaciones UAEAC.
- Ingeniero Contra-parte proyecto RLA/00/009. Ensayos y demostraciones GNSS en las Regiones CAR/SAM
- Docente del Centro de Estudios Aeronáuticos.
- Conferencista Seminario Internacional Implicaciones Tecnológicas de los Sistemas CNS/ATM. Bogotá, Colombia 2000
- Conferencista Seminario Internacional Implantación de Instalaciones y Servicios de los Sistemas CNS/ATM. OACI. Bogotá, Colombia 2001