

**ORGANIZACION DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL
OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA**

**CUARTA REUNION INFORMAL SOBRE LA PLANIFICACION E
IMPLANTACION DE LA RED DIGITAL SAM**

(REDDIG/4)

(Lima, Perú, 4 - 8 de septiembre del 2000)

Asunto 4: Otros asuntos

(Presentada por la Secretaría)

Resumen

Esta nota de estudio trata sobre asuntos relacionados con la interconexión de redes digitales en los límites CAR/SAM, así como la posibilidad de interfuncionamiento entre ellos, a la vez que se atienden los requerimientos aeronáuticos operacionales recomendados en el FASID CAR/SAM.

Referencias:

- Informe reunión RAN CAR/SAM/3, Doc. 9749;
- Sumario de Discusiones y Conclusiones de la Reunión Informal CAR/SAM 01/00-CNS;
- Informe reunión GREPECAS/9; y
- Recomendaciones UIT-T Series X, Q e I.

1. Antecedentes

1.1 La interconexión de redes digitales fue materia de discusión durante la reunión RAN CAR/SAM/3, debido a la preocupación de algunos Estados con relación al potencial problema de interconexión entre redes digitales actuales y futuros en los límites de las Regiones CAR y SAM. A este respecto, la reunión RAN CAR/SAM/3 formuló la Recomendación 9/1 y varias conclusiones (9/8, 13/28 y 13/29) con miras a efectuar un estudio sobre el asunto.

1.2 Con base en las mencionadas Conclusiones 9/8 y 13/28, la OACI coordinó y organizó la reunión informal CAR/SAM 01/00-CNS, llevada a cabo en México del 26 al 29 de junio del 2000. Esta reunión informal revisó varias opciones para establecer la arquitectura para la interconexión de las redes digitales CAR/SAM. El propósito de la mencionada interconexión era implantar, a través de las facilidades contempladas en las redes digitales, los requisitos operacionales de comunicación recomendados en el FASID CAR/SAM, Tablas CNS 1A y CNS 1C. Se debería notar que la mencionada reunión informal no formuló ninguna recomendación final sobre este asunto y el trabajo efectuado por la

reunión se dedicó a seleccionar opciones adecuadas en relación con la interconexión de redes digitales. A pesar que se efectuó un buen avance de este trabajo durante la reunión, se reconoció que se requerían estudios adicionales sobre las opciones seleccionadas.

1.2.1 La reunión debería tomar nota que la reunión CAR/SAM01/00-CNS organizó una manera para coordinar, a través del correo electrónico, el desarrollo y los estudios necesarios de las opciones seleccionadas, en preparación de futuras reuniones para tratar la interconexión de redes digitales. Los estudios correspondientes deberían ser preparados con base en un formato estandarizado con el propósito de encontrar, por comparación, las ventajas económicas y técnicas de la misma. Con el fin de efectuar este trabajo, cada Administración afectada por las Conclusiones 9/8 y 13/28 de la CAR/SAM/3 deberían designar una contraparte para trabajar a través del correo electrónico, en coordinación con la Secretaría de la OACI, la preparación de los estudios mencionados.

1.3 La reunión GREPECAS/9 revisó el trabajo realizado por la reunión informal CAR/SAM 01/00-CNS y concluyó (Conclusión 9/1) que las soluciones para la interconexión de redes digitales en las regiones CAR/SAM deberían ser llevados a cabo por el mecanismo de reuniones informales ya organizado por la OACI entre los Estados/Organizaciones afectados por las Conclusiones 9/8 y 13/28 de la CAR/SAM/3. Asimismo, GREPECAS agregó una nueva tarea para su Comité CNS para desarrollar el correspondiente material guía para la interconexión de las redes digitales.

2. Análisis

2.1 Tal como se indicó anteriormente, la reunión RAN CAR/SAM/3 formuló la **Rec. 9/1 - Implantación de redes digitales para mejorar el SFA actual y facilitar la introducción de la ATN**, la cual se reproduce a continuación.

Recomendación 9/1 — Implantación de redes digitales para mejorar el SFA actual y facilitar la introducción de la ATN

Que:

- a) a fin de responder de manera fiable y rentable a las necesidades actuales y futuras del SFA en materia de comunicaciones orales y de datos, y para facilitar la introducción de la ATN, los Estados de las Regiones CAR/SAM traten de seguir adelantando el proceso de implantación de redes de comunicaciones digitales modernas de manera coordinada;
- b) a fin de facilitar lo antedicho, GREPECAS elabore, con carácter urgente y antes de la próxima reunión del GREPECAS, los criterios y las orientaciones necesarias para que, en la medida de lo posible, se proporcione capacidad de interfuncionamiento entre las diversas redes digitales disponibles y emergentes, a la vez que se satisfacen las necesidades operacionales aeronáuticas; y

- c) la OACI proporcione, según las necesidades, el mecanismo o mecanismos apropiados de cooperación técnica con respecto a los incisos a) y b) precedentes.

2.2 La mencionada Rec. 9/1 pide que "en la medida de lo posible, se proporcione capacidad de interfuncionamiento entre las diversas redes digitales disponibles y emergentes, a la vez que se satisfacen las necesidades operacionales aeronáuticas". La reunión debería tomar nota que esta expresión sería el elemento clave para encarar el trabajo de planificación de la interconexión de redes digitales desarrollando "en la medida de lo posible" el correspondiente interfuncionamiento, concepto que es analizado en esta nota de estudio tomando en consideración las definiciones actuales y reconocidas y los conceptos desarrollados por la UIT y la industria en comunicaciones.

2.2.1 Es de notar que interfuncionamiento es una función (UIT Rec. X.300) proporcionada a través de la interface que interconecta redes. De acuerdo a la recomendación X.200 de la UIT, relacionada con la Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI), al entorno de red OSI le interesa no sólo de la transferencia de información entre sistemas, i.e. transmisión, sino también su capacidad de *interfuncionar* para lograr una tarea común (distribuida). En otras palabras, a OSI le interesa los aspectos de interconexión desde el punto de vista de la cooperación entre sistemas, lo cual está sobre-entendido por la expresión "interconexión de sistemas". La función de interfuncionamiento, tal como se define, se aplica a sistemas reales abiertos, los cuales son sistemas que satisfacen la Rec. X.200 de la UIT o aquellos desarrollados por ISO en cooperación con la UIT y que están siendo aplicados por la OACI para la arquitectura de la ATN. Asimismo, es necesario notar la definición de interfuncionamiento considerada en la Rec. Q 602 de la IUT-T, la cual es también aplicada para comunicaciones orales:

"Q.602

Interfuncionamiento se define como:

- la transferencia controlada de información de señalización a través de la interface entre diferentes sistemas de señalización, donde el significado de la información transferida es idéntica o donde el significado es traducido a un número definido, y
- la realización de procedimientos de conmutación adecuados, asociados con la transferencia."

Con respecto a lo anterior, es de tomar nota que los sistemas de señalización capaces de interfuncionamiento son aquellos internacionalmente normalizados tales como No7, PSS1, No 5, R2, etc., y a niveles de protocolos de transmisión de datos tales como el X.25, Frame Relay, etc. También se debería tomar nota que el interfuncionamiento incluye funciones de conmutación efectuados en los nodos de la red (UIT-T Rec I.112), es decir, que las redes que tienen en sus nodos funciones únicamente para establecer circuitos de voz y datos dedicados punto a punto a través de multiplexores, no pueden aplicar el concepto de interfuncionamiento para estos tipos de redes, puesto que sólo proporcionan el medio físico para conectar los nodos de conmutación de sistemas reales abiertos o cerrados fuera de la red

concerniente y que están conectadas a ella.

2.2.2 ¿Qué pasa en los sistemas cerrados? En sistemas cerrados, tales como los sistemas propietarios VSAT establecidos para voz y datos, el interfuncionamiento con otros sistemas propietarios o abiertos, requeriría de interfaces especiales que deberían ser especialmente diseñadas y desarrolladas.

2.2.3 Si la red sólo proporciona el medio físico, el "interfuncionamiento" se reduce a extender los canales físicos de comunicación a través de una interface física entre redes para conectar terminales/nodos relacionados en ambos entornos de red por medio de requerimientos específicos de comunicación, los cuales en el caso de la OACI, están designados como requisitos operacionales aeronáuticos de comunicación, según se recomienda en el CAR/SAM FASID.

3. Discusión sobre posibilidades de interfuncionamiento en los límites de las regiones CAR/SAM

3.1 En los límites de las regiones CAR/SAM, las redes digitales MEVA, E-CAR y REDDIG deberían estar interconectadas, tomando en consideración "en la medida de lo posible" el interfuncionamiento entre ellas. Las características de estas redes son las siguientes:

MEVA Red SCPC/DAMA VSAT utilizando satélite PAS-5, que establece conexiones físicas punto a punto entre sus usuarios para voz y datos. El acceso DAMA es utilizado para funciones de conmutación de voz. DAMA es una solución de conmutación de nivel físico propietaria que no tiene posibilidades de interfuncionamiento entre los accesos DAMA implantados en las diferentes redes VSAT.

E-CAR Red terrestre de fibra óptica abierta diseñada como una sub-red compatible con la ATN utilizando ISDN. La E-CAR tiene nodos cerca a la región SAM en San Juan y Piarco.

REDDIG Un sistema de diseño abierto, multisistema/multiprotocolo compatible con la ATN, basado en Frame Relay o ATM, utilizando, como medio físico principal, la tecnología VSAT con método de acceso TDMA o MCPC. Se propone utilizar el satélite INTELSAT 903. Se está considerando utilizar ISDN como respaldo terrestre.

Nota: Las redes MEVA y E-CAR ya están interconectadas en los nodos correspondientes que están implantados en Miami.

3.2 Tomando en consideración los comentarios proporcionados en el párrafo 2, la situación MEVA/REDDIG y la interconexión E-CAR/REDDIG serán tratadas por separado. Al hacerlo así, se debería tomar nota que algunos requisitos no siempre son atendidos por las mencionadas redes digitales, ya que se podrían establecer circuitos digitales rentados en su lugar, siendo un buen ejemplo de esto, el circuito X.25 Estados Unidos-Lima y el circuito telegráfico Madrid-Caracas.

Interconexión MEVA/REDDIG

1) Es de notar que las redes VSAT, desde el punto de vista del medio físico (segmento satelital), son sistemas cerrados. Los medios físicos de la MEVA y la REDDIG utilizan diferentes satélites y diferentes métodos de acceso. MEVA no proporciona funciones de red OSI. A este respecto, la interconexión de los dos sistemas debería efectuarse al nivel físico implantando esta interconexión a través de un circuito dedicado conectando un nodo REDDIG con un nodo MEVA, o colocando un nodo REDDIG con un nodo MEVA. Los canales de comunicaciones voz/datos en los conectores FRAD REDDIG

pueden ser transferidos a las conexiones físicas MEVA para conmutaciones punto a punto dedicados o conmutación DAMA, según sea necesario, y/o establecer un circuito de datos para propósitos AFTN/ATN. En el propio sentido del interfuncionamiento, el interfuncionamiento de comunicaciones por voz no es posible, puesto que la REDDIG utiliza voz sobre Frame Relay y la MEVA es un sistema propietario DAMA. Desde el punto de vista del interfuncionamiento de datos, ésto sería posible para la AFTN fuera de ambas redes a nivel de los sistemas de conmutación AFTN y, en el caso de la ATN, la REDDIG está siendo diseñada como una sub-red compatible con la ATN, mientras que la actual MEVA solo representa la capa física del modelo de referencia OSI. Se espera que la futura MEVA (MEVA II) sea una red compatible con la ATN, en cuyo caso interfuncionamiento sería posible a través de un encaminador ATN.

Interconexión REDDIG/E-CAR

- 2) Nodos de las redes REDDIG y E-CAR serán implantados en Caracas. Con relación a la red E-CAR, se está considerando que el nodo de Caracas estaría conectado con los nodos en San Juan y Piarco. Actualmente el nodo E-CAR de Caracas está parcialmente implantado y las comunicaciones voz mas datos con Estados Unidos y Puerto Rico se encuentran implantadas. Hay posibilidades potenciales de interfuncionamiento que deberían ser analizadas a la luz de las características ofrecidas por los dos sistemas abiertos. Una solución para la interconexión REDDIG/E-CAR ha sido propuesta por la mencionada reunión informal CAR/SAM 01/00-CNS, la cual debería ser más elaborada para su futura consideración. A este respecto, la solución propuesta contempla la existencia de nodos E-CAR y REDDIG en Caracas.

3.3 Se debería tomar nota que el proyecto regional de cooperación técnica RLA/98/019 está siguiendo de cerca las discusiones llevadas a cabo sobre esta materia y ya proporcionó asesoría, a través de la Secretaría de la OACI, sobre las opciones seleccionadas por la reunión informal CAR/SAM 01/00-CNS.

4. Conclusiones

4.1 De las consideraciones arriba realizadas, se puede concluir que:

- a) Los Estados CAR/SAM han implantado o van a implantar varias redes digitales en forma cooperativa y que, para tomar ventaja de estas estructuras de comunicaciones modernas, éstas deberían estar en los límites CAR/SAM, interconectadas como se requieran, tomando en consideración y, en la medida de lo posible, las funciones de interfuncionamiento entre ellas.
- b) La preocupación expresada por la reunión RAN CAR/SAM/3 sobre la interconexión de redes digitales está siendo considerada por GREPECAS (Comité CNS) y la OACI, a través de la coordinación y organización de reuniones informales CAR/SAM, cuyo mecanismo fue apoyado y reconocido por GREPECAS como la manera adecuada para tratar este asunto.

- c) la reunión informal CAR/SAM 01/00-CNS identificó varias opciones de interconexión de redes digitales, que deberían ser consideradas por futuras reuniones informales CAR/SAM encargadas con este asunto, hasta que el mecanismo de estas reuniones informales proponga una solución adecuada a los Estados/Organismos concernientes.

- d) Tomando en consideración los entes involucrados en resolver la interconexión de las redes digitales CAR/SAM, el proyecto regional RLA/98/019, en coordinación con la Secretaría de la OACI, proporcionará, según sea necesario, asesoría sobre este asunto.

5. **Acción sugerida**

5.1 Se invita a la reunión a tomar en consideración la información proporcionada en esta nota de estudio y a concordar con las conclusiones expresadas en el párrafo 4 anterior.

- FIN -