



Organización de Aviación Civil Internacional

GRUPO REGIONAL DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN CAR/SAM (GREPECAS)

**Quinta Reunión del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS (CNS/COMM/5)**

Lima, Perú, 13 al 17 de noviembre de 2006

CNS/COMM/5-NE/02

24/10/06

**Cuestión 1 del  
Orden del Día:**

**Desarrollo de los sistemas de Comunicaciones**

**1.1 Revisión del estado de desarrollo e integración / interconexión de las redes digitales regionales.**

**DESARROLLO E INTERCONEXIÓN/INTEGRACIÓN DE LAS  
REDES DIGITALES VSAT MEVA II Y REDDIG**

(Nota presentada por la Secretaría)

**RESUMEN**

Esta nota de estudio presenta una revisión del progreso alcanzado en la implantación, desarrollo, interconexión/integración de las redes digitales MEVA II y REDDIG.

**Referencias:**

- Informe de la Reunión RAN CAR/SAM/3, Doc. 9749.
- Plan de Navegación Aérea CAR/SAM (FASID).
- Informe final de las Reuniones GREPECAS/10 GREPECAS/12.
- Informe Segunda Reunión de coordinación MEVA II / REDDIG Lima Perú, 20-22 de marzo de 2006.
- Informe Tercera Reunión de coordinación MEVA II / REDDIG Ciudad de México, México, 26-28 de julio de 2006.
- Informe Primera Reunión Grupo de tarea de interconexión MEVA II / REDDIG Ciudad de México, 3 a 5 de mayo de 2006.
- Informe Segunda Reunión Grupo de tarea de interconexión MEVA II / REDDIG Lima Perú, 2-3 de octubre de 2006.

**1. Introducción**

1.1 La implementación de las redes digitales y su interconexión se ha basado en la Recomendación 9/1 – *Implantación de redes digitales para mejorar el SFA (Servicio Fijo Aeronáutico) actual y facilitar la introducción de la ATN* formulada por la Tercera Reunión Regional de Navegación Aérea Caribe y Sudamérica (RAN CAR/SAM/3) (Buenos Aires del 5 al 15 de octubre de 1999). Esta recomendación instó a los Estados a proseguir con el proceso de implantación de redes de comunicaciones digitales modernas de manera coordinada, y orientó al GREPECAS elaborar criterios y orientaciones pertinentes para lograr la interconexión entre las diversas redes digitales disponibles y emergentes, así como utilizar los mecanismos de cooperación técnica de la OACI para implantar dichas redes e interconexión.

1.2 La Reunión GREPECAS/10 (Las Palmas, España, 23 al 27 de Octubre de 2001) adoptó un material preliminar sobre la interconexión de redes digitales de comunicaciones aeronáuticas (Conclusión 10/27) así como principios generales para el diseño de redes digitales (Conclusión 10/26) y provisión de capacidad para el intercambio masivo de información a través de redes digitales de comunicaciones aeronáuticas (Conclusión 10/28).

1.3 La Reunión GREPECAS/12 (La Habana, Cuba, 7 al 11 de junio de 2004) destacó la importancia de continuar los esfuerzos para alcanzar interconexión homogénea entre las redes de comunicaciones digitales regionales CAR/SAM e interregionales con regiones vecinas, teniendo en cuenta los actuales y futuros requerimientos de comunicaciones de voz y datos, y a este efecto formuló la Conclusión 12/39 – *Puntos adicionales de interconexión de redes digitales regionales e interregionales*. Como puntos adicionales de interconexión se recomendaron Mérida (México), Barranquilla o Bogotá (Colombia) y Buenos Aires (Argentina). Puntos de interconexión considerados anteriormente son: Maiquetía (Venezuela); Miami (Estados Unidos); San Juan (Puerto Rico); Piarco (Trinidad y Tobago), así como Tegucigalpa, Honduras (COCESNA).

1.4 La Reunión GREPECAS/13 (Santiago, Chile, 14-18 de noviembre de 2005) con el propósito de lograr el desarrollo de una red homogénea entre la red MEVA II y la REDDIG estableció la Conclusión 13/70 *Establecimiento de acuerdos para lograr la interconexión/interoperabilidad MEVA II REDDIG*.

1.5 Como seguimiento a la Conclusión 13/70 del GREPECAS se efectuaron dos reuniones de coordinación MEVA II/ REDDIG con la participación de los Estados/Organización Internacional miembros de estas redes, así como dos Reuniones del Grupo de Tarea interconexión MEVA II/REDDIG. Las Reuniones de coordinaciones MEVA II REDDIG se efectuaron en Lima Perú, del 20 al 22 de marzo de 2006 y en la Ciudad de México, México, del 26 al 28 de julio de 2006; asimismo las reuniones del grupo de tarea se efectuaron en Ciudad de México, del 3 al 5 de Julio de 2006 y en Lima Perú, del 2 al 3 de Octubre de 2006.

1.6 En los **Apéndices A y B** de la presente nota de estudio se presenta respectivamente el estado de las redes digitales REDDIG y MEVA II.

## 2. **Análisis**

2.1 Teniendo en cuenta los SARPS y requisitos de comunicaciones actuales y futuros entre las Regiones CAR y SAM, se requiere integración/interconexión entre las redes digitales MEVA II y REDDIG. A este efecto estudios para su implantación fueron realizados a través de las Reuniones de coordinación MEVA II/REDDIG, así como las Reuniones del grupo de tarea de interconexión MEVA II/REDDIG. En el **Apéndice C** de esta nota se muestran los requerimientos de servicios de voz y datos entre Estados de la Regiones CAR/SAM.

2.2 Los estudios de interoperabilidad entre las redes digitales MEVA II/REDDIG se iniciaron analizando tres opciones de implementación

- 1) Integración en forma homogénea total
- 2) Interconexión en forma homogénea parcial entre nodos que lo requieran.
- 3) Interconexión en forma no homogénea.

*Integración en forma homogénea total*

2.3 La integración en forma homogénea total representa la fusión de las redes MEVA II y REDDIG en una sola red VSAT, sin la necesidad de implantar medios de comunicaciones adicionales para la integración. Esta opción se facilitaría debido a que la red VSAT MEVA II, así como la REDDIG son redes VSAT con características similares (Configuración *Full Mesh*, utilizando la modalidad de acceso satelital tipo TDMA/*Frame Relay*, uso del satélite PAS 1R con haz dirigido sobre Estados Unidos/América Latina, frecuencias de operación en banda C y polarización lineal vertical, uso de equipamiento similar en los FRAD y MODEM. Para la sincronización de la red integrada, se utilizaría a una sola portadora de referencia (MRT) y un AMRT (MRT alterno). En el **Apéndice D** de esta nota de estudio se presentan dos diagramas para esta configuración. Bajo esta configuración cualquier nodo de la MEVA II podría comunicarse con cualquier nodo de la REDDIG y de manera similar cualquier nodo REDIG podría comunicarse con cualquier nodo MEVA II.

*Interconexión en forma homogénea parcial entre nodos que lo requieran*

2.4 Esta opción consiste en implantar en los nodos MEVA II o REDDIG que requieren de comunicaciones interred el establecimientos de un modem terminal adicional (Linkway 2100) y otros dispositivos, tales como divisores/combinadores, el estudio de la posible necesidad de aumentar la potencia, el estudio del ancho banda asociado a la interconexión, el número de portadoras, y su costo asociado, los cuales permitirían que funcione sobre la “otra” red... Bajo esta configuración todo nodo de la REDDIG que tenga instalado un MODEM de la MEVA II puede comunicarse con cualquier nodo de la MEVA II.

*Interconexión en forma no homogénea*

2.5 Bajo esta alternativa de interconexión MEVA II – REDDIG se consideraron los siguientes aspectos:

- a) instalación de un nodo REDDIG en Tegucigalpa, Honduras (COCESNA). La implementación de un nodo REDDIG en Honduras permitiría el establecimiento de los requerimientos de comunicaciones orales ATS entre el Guayaquil ACC, así como el ACC de Bogotá. Así mismo habiendo un nodo de la red MEVA en Honduras se facilitaría la interconexión MEVA II – REDDIG. De esta forma, se implementarían otros circuitos requeridos para las comunicaciones orales ATS así como AFTN presentes en los nodos MEVA II y REDDIG.
- b) interconexión entre las redes MEVA II y REDDIG a través del establecimiento de un circuito terrestre dedicado entre un nodo de la REDDIG (por ejemplo: Bogotá o Maiquetía) y un nodo MEVA II (por ejemplo Tegucigalpa o San Juan, Puerto Rico). En el nodo escogido de la REDDIG estarían llegando todas las comunicaciones desde los otros nodos de la REDDIG que tienen requisitos de comunicación con la MEVA II, de manera similar en el nodo escogido de la MEVA II estaría llegando toda la información de los nodos de la MEVA II que deben comunicarse con la REDDIG.
- c) implementación de un nodo MEVA II en Maiquetía, lo cual facilitaría las comunicaciones de voz y datos entre Caracas y Curaçao, entre Aruba y Josefa Camejo; así mismo constituiría una redundancia para las comunicaciones de voz y datos entre Maiquetía y San Juan, Puerto Rico. Además, a través de este nodo se implementarían otros servicios de telecomunicaciones entre los nodos MEVA II y REDDIG.

2.6 Durante la Segunda Reunión de Coordinación MEVA II / REDDIG, celebrada en Lima, Perú, del 20 al 22 de marzo de 2006, después de analizar las tres opciones mencionadas, consideró que las opciones 1 y 2 descritas en el párrafo 2.2 eran las más adecuadas, dado que ofrecían ventajas tales como el uso de un único salto satelital manteniendo al mínimo el retardo en las comunicaciones de voz y datos, una operación transparente e independiente para los usuarios de los grupos (REDDIG, MEVA II y MEVA II / REDDIG), sin mayores inversiones adicionales en equipamientos principales o estaciones, flexibilidad en incrementar nuevos usuarios de interconexión en cualquiera de las redes, cumplimiento con los principios de interoperabilidad de las redes digitales regionales y facilitación de la implantación de los actuales servicios AFS interred, así como interconexiones de los encaminadores ATN, nuevos servicios de intercambio de datos radar y otros servicios de comunicaciones.

2.7 Para el análisis de las Opciones 1 y 2 la Segunda Reunión de Coordinación MEVA II / REDDIG creó un Grupo de Tarea sobre Interconexión de las Redes MEVA II y REDDIG conformado por un número reducido de personas, a efecto de profundizar en el análisis de los aspectos considerados en el párrafo anterior. El Grupo se conformó por los siguientes Estados, Organismos Internacionales y empresa: Argentina, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Venezuela, COCESNA, Americom Government Services (AGS) y el Administrador de la REDDIG bajo la coordinación de la OACI. Conclusión 2/2 (Estudio de las opciones N°.1 y N°. 2 sobre soluciones de integración/interconexión.

2.8 El Grupo de Tarea se reunió del 3 al 5 de mayo de 2006 en la Oficina Regional NACC de la OACI en México, analizando los aspectos técnicos y administrativos, así como el análisis costo/beneficio de las opciones arriba mencionadas.

2.9 El Grupo de Tarea al analizar las dos opciones formuló tres proyectos de conclusiones; el Proyecto de Conclusión 1/1 (Viabilidad técnica-operacional y de costo-beneficio de la solución de integración/interoperabilidad homogénea total de las redes VSAT MEVA II y REDDIG); el Proyecto de Conclusión 1/2 (Propuesta de interconexión/interoperabilidad homogénea parcial de las redes VSAT MEVA II y REDDIG) y el Proyecto de Conclusión 1/3 propuestas de acciones para la adopción de una modalidad de integración/interconexión de las redes MEVA II y REDDIG.

2.10 En la Conclusión 1/1 se estableció que la solución de de integración homogénea total de las redes VSAT MEVA II y REDDIG: es, desde el punto de vista técnico-operacional y de acuerdo a los resultados de análisis de costo-beneficio, una solución viable y reportaría beneficios importantes.

2.11 En la Conclusión 1/2 se estableció que, basado en los resultados de los estudios de viabilidad técnica-operacional y el análisis costo-beneficio, una solución homogénea parcial que podría ser transitoria y ser implementada para lograr la meta de consolidación de las redes MEVA II y REDDIG a tal efecto se requeriría adoptar arreglos administrativos-operacionales que satisfagan las premisas de este tipo de solución.

2.12 En la Conclusión 1/3 se establece que considerando que las dos opciones son viable desde el punto de vista técnico operacional y de costo beneficio se profundice su análisis.

2.13 La Tercera Reunión de Coordinación MEVA II REDDIG se celebró en Ciudad de México, México del 26 al 28 de julio de 2006; esta reunión tomó nota que tanto los miembros de REDDIG como lo de MEVA II estaban satisfechos con los arreglos actuales de sus redes, La Reunión en vista de lo expresado consideró que la implantación de la solución de integración homogénea no sería posible como etapa inicial y a este efecto consideró que se analizara la solución de interconexión.

2.14 La Reunión consideró que la solución de interconexión a ser analizada consistiría en la instalación de MODEMs MEVA II en los nodos REDDIG de Colombia y Venezuela, así como la instalación de MODEM de la REDDIG en Tegucigalpa, COCESNA. En el **Apéndice E** se muestra el diagrama de interconexión.

2.15 La Reunión formuló la Conclusión 3/1 (Análisis de viabilidad técnico operacional de la solución de interconexión MEVA II / REDDIG), la cual indicaba que la mejor opción basada en el análisis técnico-operacional, sería la integración, pero la más viable en la etapa inicial sería la interconexión, de manera que la integración de las redes después de un periodo de cinco años; y a este efecto se requiere profundizar el análisis de la solución de interconexión que consistiría en la implementación de MODEM MEVA II en Venezuela y Colombia y un MODEM REDDIG en COCESNA.

2.16 La Reunión encomendó al grupo de tarea MEVA II/ REDDIG profundizar el análisis de solución de interconexión en los aspectos técnicos e administrativos así como en la elaboración de un Memorando de Entendimiento (MoU) para su implantación.

2.17 El Grupo de Tarea de Interconexión MEVA II REDDIG profundizó sobre los aspectos técnicos y administrativo de la solución de interconexión y preparó un Memorando de Entendimiento (MoU) para la implantación de la interconexión que contiene principalmente información referente al proceso técnico cooperativo del acuerdo, los términos de referencias técnicos y la responsabilidad financieras de las partes.

### **3 Conclusiones**

3.1 Como resultado de las actividades realizadas para la integración /interconexión MEVA II / REDDIG descritas en la sección 2 de esta nota de estudio se concluye que la integración de las redes MEVA II y REDDIG en una sola red consolidada bajo una sola unidad de control de red representa la mejor opción; pero producto de que los esquemas administrativos de funcionamiento de las dos redes VSAT en actualidad difícilmente podrían cambiarse, se consideró que esta opción se estaría implantando después de un periodo de cinco años a partir del año en curso.

3.2 Durante este periodo de cinco años se establecerá una interconexión de las redes VSAT MEVA II REDDIG las cuales seguirían operando en forma independiente y gestionadas a través de sus respectivos centros de gestión. Arreglos administrativos relacionados con aspectos de supervisión y control, arreglos del segmento espacial, arreglos para la adquisición de repuestos e instalación de equipos, arreglos de mantenimiento y arreglos de seguridad y control se han determinado y colocado en un Memorando de Entendimiento para ser ejecutadas por las partes involucradas.

3.3 Asimismo en vista de las dificultades que se presentan a la hora de interconectar /integrar redes VSAT tanto en los aspectos técnicos como administrativos a efecto de facilitar la implementación de los servicios actuales y futuros se evite la proliferación de redes VSAT independiente a nivel regional o entre regiones adyacente y se considere la ampliación de redes VSAT ya existentes. A este respecto durante la Quinta Reunión del Grupo ALLPIRG/Advisory (ALLPIRG/5), celebrada en la Sede de la OACI, Montreal, Canadá, del 23 al 24 de marzo de 2006, relacionados con los asuntos asociados a la implementación de las redes VSAT se formuló la Conclusión 5/16 (*Implementación de terminales de apertura muy pequeña (VSATs)*) en la cual se desalentó a la proliferación de redes VSAT en lugares donde las redes VSAT se pueden expandir para servir nuevas áreas de interés.

**4 Acciones sugeridas**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información presente en esta nota de estudio;
- b) tomar nota del funcionamiento y estado de implementación de las redes MEVA II y REDDIG presentadas en los Apéndices A y B de la nota de estudio;
- c) analizar y emitir recomendaciones sobre las configuración técnicas y administrativas de integración e interconexión de las redes VSAT MEVA II y REDDIG descritas en la sección 2; y
- d) recomendar otras acciones que la Reunión considere pertinentes.

-----

## APÉNDICE A

### DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE LA REDDIG

#### 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE UN NODO REDDIG

1.1 Cada Nodo REDDIG está compuesto principalmente del siguiente equipamiento:

- a) Bandabase CX950
- b) Modem satelital Linkway 2100
- c) Amplificador de Potencia de 40W y Receptor LNB
- d) Antena parabólica de 3.7M

1.2 Se cuenta en cada Nodo con redundancia (equipamiento duplicado) para los items a), b) y c). Para la selección del equipamiento (cadena) “on line / standby” se cuenta con:

- 1 Conmutador de Bandabase
- 1 Conmutador de guía de onda para transmisión
- 1 Conmutador de guía de onda para recepción

1.3 Asimismo, para propósitos de monitoreo y control (M&C) del Nodo, tanto local como remota, cada Nodo cuenta con una PC Linux con sus interfaces respectivas para actuar sobre cada equipo del Nodo y también para la selección del equipamiento (cadena) “on line / standby”.

#### *Equipamiento Bandabase CX950*

1.4 Se tienen dos grupos de equipamiento empleados (en cuanto a configuración y cantidad) dependiendo del tipo de interfaz (analógica o digital) de los canales de voz de cada nodo.

- a) *Nodos con interfaz digital de canales de voz:*  
*SPIM, SEGU y SKED*
- b) *Nodos con interfaz analógica de canales de voz:*  
*SAEZ, SLLP, SBCT, SBMN, SBRF, SCEL, SGAS, SOCA, SMPM, SYGC,*  
*SUMU , SVMI y TTPP*

#### *Equipamiento Modem satelital Linkway 2100*

1.5 Todos los nodos cuentan, para cada cadena de operación, con:

- (1) Modem satelital Linkway 2100, con entrada y salida en Banda L, que a su vez tiene instalado:
- (1) Módulo Serial Frame Relay (slot 1)

### *Equipamiento Amplificador de Potencia 40W y Receptor LNB*

- 1.6 Todos los Nodos cuentan, para cada cadena de operación, con:
- (1) Amplificador de Potencia de 40 W con “Block UpConverter” (BUC) instalado internamente dentro del Amplificador.  
Entrada en Banda L (con Referencia externa provista por el Modem Linkway) y salida en Banda C
  - (1) Receptor LNB  
Entrada en Banda C y salida en Banda L (con Referencia y alimentación DC externas provistas por el Modem Linkway)

### *Equipamiento Antena de 3.7M*

- 1.7 Todos los Nodos cuentan con:
- (1) Una antena parabólica para transmisión y recepción de señales en Banda C con alimentador con polarización co-lineal. Esta antena cuenta con mecanismo de ajuste manual de azimut, elevación y de la polarización.

## **2. TEORÍA DE OPERACIÓN**

2.1 Los servicios de usuarios se conectan a la REDDIG a través de dispositivos FRAD en configuración dual. El FRAD soporta diferentes protocolos e interfaces requeridos por el usuario que utiliza servicio de voz y equipos que transmiten datos.

2.2 El FRAD utilizado por la REDDIG es el CX 950. Para la interconexión serial de entrada y salida con los servicios de usuarios el FRAD utiliza tarjetas de interfaces correspondientes .

2.3 El equipo FRAD provee funciones de conmutación de voz y datos disponiendo operaciones sobre circuitos permanentes y conmutados. Todos los circuitos de usuarios son multiplexados en una sola interfaz WAN usando protocolo Frame Relay. Cada FRAD define un único circuito virtual permanente (PVC) para cada posible destinación.

2.4 La información analógica y digital de entrada de usuario al FRAD sale como un único circuito virtual permanente en Frame Relay (Frame Relay PVC) para cada destino. Los Frame Relay PVC están configurados en la modalidad “full mesh” esto significa que en cada sitio de la red un circuito PVC de dos vías azimuth se conecta a cada uno de los restantes nodos que conforman la red.

2.5 Actualmente la REDDIG está compuesta de 15 nodos, lo cual implica que la totalidad de circuitos virtuales permanentes Frame Relay que se pueden en la configuración “full mesh” es de 105 ( $(N * (N-1) / 2)$  N = números de nodos de la REDDIG).

2.6 La salida del FRAD se conecta al MODEM satelital (Linkway 2100 de Via Sat). El MODEM trabaja bajo la modalidad multiportadora, TDMA (Time Division Multiple Access). Una red VSAT que usa este MODEM puede soportar hasta 256 portadoras. El número de portadoras dependen del tráfico de la red. Todas las portadoras en un transponder satelital se comparten por demanda por todos los usuarios de la misma.

2.7 La asignación de la portadora al terminal es efectuada en forma dinámica por el NCC (Network Control Center). El MODEM soporta cinco índices de modulación 312Ksps, 625Ksps, 1.25Msps, 2.5Msps y 5Msps.

2.8 La salida del MODEM en banda L se conecta al amplificador de salida (SSPA de 40 Watt) que también convierte la señal en banda C. La REDDIG utiliza tres frecuencias portadoras dos moduladas con un índice de 1.25M símbolos/seg y una a 0.625 M símbolos/seg.. Tenemos entonces que la REDDIG es una red TDMA que opera en banda C utilizando el satélite PAS-1R con haz sobre Estados Unidos y Latino América ubicado a 45° W. El transponder usado es el 3C/4C.

#### *NCC Centro de Control de Red*

2.9 El NCC es el elemento más importante de la REDDIG, está compuesto por dos estaciones de trabajo SUN con sistema operativo Solaris UNIX. Su función es la de manejar y controlar la red TDM de los MODEM Linkway 2100. Monitorea el tráfico de la red y dinámicamente asigna ancho de banda a los sitios de acuerdo a la demanda de tráfico y disponibilidad de ancho de banda.

2.10 Debido a la importancia que tiene la NCC, ésta tiene que tener una estación de respaldo. La estación de respaldo automáticamente toma el control de la red en caso que el NCC principal tenga problemas de falla total o cuando se tiene programada los cambios para operar de auxiliar a principal.

2.11 El NCC se presenta en configuración dual en cada estación. Actualmente los NCC se encuentran ubicados en Manaus (Brasil) y Ezeiza (Argentina). Desde el inicio de las operaciones de la REDDIG en septiembre de 2003 hasta el 15 de diciembre de 2005 funcionaba el NCC en Lima. El NCC de Lima fue trasladado en Manaus que entró en operación el 15 de diciembre de 2005. Entre el NCC de Manaus y el NCC de Ezeiza se encuentra un enlace dedicado para la transferencia de las operaciones del NCC.

2.12 EL NCC se enlaza con todos los MODEM satelitales (Linkway 2100) ubicados en cada nodo de la REDDIG a través del terminal de referencia master (MRT). El MRT es un terminal Linkway 2100 pero cargado con una especial configuración. El MRT provee sincronismo para la entera red y es el corazón de la red. Si el MRT falla la entera red colapsa. Debido a la importancia del MRT ésta tiene un alternado. Al fallar un MRT el NCC utilizará el alternado para mantener el sincronismo en la red. Este cambio es automático y normalmente la red no se entera al respecto.

2.13 En la REDDIG el MRT principal está físicamente separado del MRT auxiliar. El MODEM A de SBMN y el MODEM A de SAEZ conforman la pareja principal auxiliar de la REDDIG. Esta separación geográfica fue determinada en base a los periodos de interrupción solar (sun outage period). El NCC activo tiene una conexión Ethernet con el MRT principal y auxiliar a través de una línea dedicada de 64Kbits/seg. Esta línea es la misma descrita en el párrafo 2.11.

2.14 En cada NCC se encuentra instalado una estación de trabajo que realiza la gestión de la red. Su función principal es la de proveer información grafica de los nodos de la red (monitoreo) y los comandos necesarios a la red. La estación de trabajo con sistema operativo Windows 2000 tiene instalado varios programas de aplicaciones para monitoreo y control tales como el Memotec Cx Tool, el Memotec Cx Access, el Netscape 4.77, el HP Open View, telnet y ftp. El monitoreo y control lo hace sobre la misma red satelital pero también se tiene un MODEM conectado a la red pública de telefonía.

2.15 El monitoreo y control sobre la red se efectúa sobre circuitos virtuales permanentes en IP (Internet Protocol) a diferencia de los servicios como se describió que utilizan circuitos virtuales permanentes en Frame Relay. El número total de PVC en IP sobre la red para cada NCC es de 14. El número total de PVC en IP es de  $27 (2*(N-1)-1)$  donde N = número de nodos de la REDDIG.

*Control y monitoreo local*

2.16 Para el monitoreo y control en cada nodo se tiene una PC con sistema operativo SuSE Linux 7.3. La computadora está conectada a la unidad exterior, el conmutador de banda base, el conmutador de guía de ondas, el Linkway MODEM y el multiplexor FRAD. Esta PC actúa como controlador de redundancia y a su vez el personal local a través de esta puede conectar, monitorear, y configurar localmente los equipos. El NCC a través de la red accede a los equipos locales del nodo a través de la Linux PC. Si hay fallo en la red a través de MODEM vía red pública de telefonía. Asimismo la PC se utiliza para almacenar los archivos de configuración.

**ESTADO ACTUAL DE LA REDDIG**

2.17 A partir del 15 de diciembre de 2005 se iniciaron las operaciones del NCC en Manaus Brasil. Las operaciones de traslado del NCC de Lima a Manaus iniciaron en octubre de 2005. Las operaciones de traslado fueron efectuados por el personal a cargo de la administración de la REDDIG.

2.18 Con la implantación del NCC en Manaus se da cumplimiento a la conclusión RCC3/3 (*Designación de los nodos de gestión de la REDDIG*) formulada durante la tercera reunión de coordinación de la REDDIG (Lima Perú 6-7 Noviembre 2002).

2.19 Se implementa la red de respaldo en todos los nodos de la REDDIG que implantaron conexiones ISDN con los proveedores locales de telefonía. En los siguientes nodos está trabajando la red de respaldo SAEZ, SKED, SPIM, SBMN, SBCT, y SUMU.

2.20 A partir de la última semana de septiembre de 2006 entra en operación el nuevo nodo REDDIG en Piarco Trinidad & Tobago.

-----

## APÉNDICE B

### RESUMEN DEL ESTADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA RED VSAT MEVA II DEL CARIBE CENTRAL

1. La red VSAT MEVA fue desarrollada y se implementó desde 1996 en el Caribe Central, proporcionando comunicaciones de voz y de datos del servicio fijo aeronáutico (AFS) entre quince nodos VSAT-provistos en el área del Caribe Central y zonas vecinas. MEVA opera en la banda C de 4-6 GHz sobre el satélite PAS-1R y usa la tecnología de SCPC/DAMA para las comunicaciones de demanda del ancho de banda (bandwidth-on-demand) y circuito de gerenciamiento. Esta red ha posibilitado implementar y mejorar los circuitos AFTN y orales ATS requeridos para esta área en el Plan de Navegación Aérea.
2. Los Estados, Territorios y Organización Internacional Miembros de MEVA<sup>1</sup>, teniendo en cuenta los SARPS contenidos en el Anexo 10, Volumen III, Capítulo 3, así como orientaciones de la OACI, sobre la necesidad no sólo a satisfacer los requisitos de comunicaciones AFS, sino también con la finalidad de servir de apoyo a los sistemas de comunicaciones, navegación, vigilancia y gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM); o sea facilitar la introducción de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN), reconocieron la necesidad de actualizar la Red MEVA, para facilitar la adopción de servicios y protocolos con equipo común de interfaz basados en el modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos (OSI) de la Organización Internacional de Normalización (ISO), y el logro de la interconexión/interoperabilidad de la Red MEVA con otras redes digitales regionales y subregionales, tales como la Red de Sudamérica (REDDIG). Esta iniciativa se ha denominado “Red MEVA II”.
3. El Grupo de Gerencia Técnica MEVA, compuesto por expertos de los Estados, Territorios y Organización Internacional miembros de MEVA estudiaron en detalle los aspectos de la actualización de MEVA, hacia la implantación de la Red MEVA II, cuyo trabajo constituyó la base para la publicación de solicitud de información (RFI) y posteriormente la solicitud de propuestas (RFP) para MEVA II, así evaluación y selección de la mejor respuesta. Esta etapa del proceso culminó con la Reunión MEVA/10, celebrada en la Ciudad de México, 13 – 15 de diciembre de 2004, la cual al nivel de directores de aviación civil aprobó el Proveedor de Servicio para la Red MEVA II, así como el Documento de Acuerdo actualizado para la Red MEVA II, el cual ha sido aprobado mediante firmas de los Directores de aviación civil.
4. La Red MEVA II se ha concebido mediante una tecnología de acceso satelital tipo VSAT/TDMA/Frame Relay mediante de una topología de red tipo “Full Mesh”, la utilización del satélite PAS 1R con haz dirigido sobre Estados Unidos / América Latina, frecuencias de operación en banda C y polarización lineal vertical. Todo lo cual contribuye a los objetivos para continuar satisfaciendo las comunicaciones AFS actualmente requeridas, contribuir a facilitar la implementación de la subredes ATN y de lograr interoperabilidad entre la red MEVA II y la REDDIG, así como otras redes subregionales de la Región CAR, contribuyendo a la implantación de los nuevos sistemas CNS/ATM, incluyendo el nuevo sistema mundial integrado ATM.
5. Durante los primeros meses del año 2005, el TMG MEVA finalizó el Anexo I al Documento de Acuerdo MEVA II, el cual es un documento técnico que describe la red; asimismo, se elaboró el plan de transición de MEVA hacia MEVA II. Basado en esos documentos y en conformidad con sus respectivas leyes nacionales los Miembros de MEVA II concertaron sus contratos con el Proveedor de Servicio MEVA II. Cuba y Panamá establecieron sus contratos MEVA II a través de la Sección de Cooperación Técnica de la OACI.

6. Con respecto a la implementación y puesta en marcha de la red MEVA II, se procedió inicialmente a la implementación de las partes de la red en Estados Unidos y Bahamas. Posteriormente, el siguiente programa de implementación MEVA II, está siendo ejecutado exitosamente:

<b>Programa de ejecución de la Red MEVA II - 2006</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Implementación de los nodos MEVA II</b>
Antes del 16 de oct.	Estados Unidos y Bahamas
16 – 21 de octubre	Havana, Cuba Kingston, Jamaica
21 – 26 de octubre	San Juan Santo Domingo Curacao Port-au-Prince
26 octubre al 1 nov.	Grand Cayman Panama City Aruba COCESNA – Honduras
5 – 12 de noviembre	St Maarten

***Nota:*** La red MEVA I se mantiene funcionando durante la etapa de transición

-----

APÉNDICE C

REQUERIMIENTOS DE VOZ ORAL ATS Y DATOS ENTRE ESTADOS, TERRITORIOS Y ORGANIZACIONES DE LAS REGIONES CAR/SA.

Resumen de los requisitos de interoperabilidad CAR/SAM																		
No.	Estado/Estación	ARUBA, Aruba	COLOMBIA	Barranquilla	Bogota	Cali	Medellín	San Andrés	ECUADOR, Guayaquil	JAMAICA, Kingston	NETHERLANDS A. Curacao	PANAMÁ, Panamá	PUERTO RICO, San Juan	VENEZUELA	Caracas	Josefa Camejo	COCESNA, Tegucigalpa	Total por Estado
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	ARUBA, Aruba															V		1 Voz
2	COLOMBIA																	8 Voz + 1 Datos
2.1	Barranquilla									V	V							
2.2	Bogotá											D,V					V	
2.3	Cali											V						
2.4	Medellín											V						
2.5	San Andrés											V						
3	ECUADOR, Guayaquil																V	1 Voz
4	JAMAICA, Kingston			V														1 Voz
5	NETHERLANDS A. Curacao			V											D,V			2 Voz + 1 Datos
6	PANAMÁ, Panamá			V	D,V	V	V	V										5 Voz + 1 Datos
7	PUERTO RICO, San Juan														D,V			1 Voz + 1 Datos
8	VENEZUELA																	3 Voz + 2 Datos
8.1	Caracas										D,V		D,V					
8.2	Josefa Camejo	V																
9	COCESNA, Tegucigalpa				V				V									2 Voz
	<b>Total por Estación</b>	1 Voz		3 Voz	2 Voz + 1 Datos	1 Voz	1 Voz	1 Voz	1 Voz	1 Voz	2 Voz + 1 Datos	5 Voz + 1 Datos	1 Voz + 1 Datos		2 Voz + 2 Datos	1 Voz	2 Voz	

**Nota:** Adicionalmente a los requerimientos expresados en la Tabla, habrá que añadir las interconexiones de los encaminadores ATN, nuevos servicios para el intercambio de datos radar y otros servicios de comunicaciones, todo lo cual esta en proceso de revisión y definición.

<b>Resumen de requisitos de interoperabilidad NAM/SAM</b>		
<b>Servicio de comunicación</b>	<b>Tipo</b>	
2	3	
Circuito troncal AFTN <b>BRASIL</b> , Brasilia – <b>ESTADOS UNIDOS</b>	Datos	
Circuito troncal AFTN <b>PERÚ</b> , Lima – <b>ESTADOS UNIDOS</b>	Datos	
Circuito troncal AFTN <b>VENEZUELA</b> , Caracas – <b>ESTADOS UNIDOS</b>	Datos	
Interconexión No. 1 de encaminadores ATN (Plan en revisión)	Datos	
Interconexiones No. 2 de encaminadores ATN (Plan en revisión)	Datos	
Otros futuros servicios	Datos	

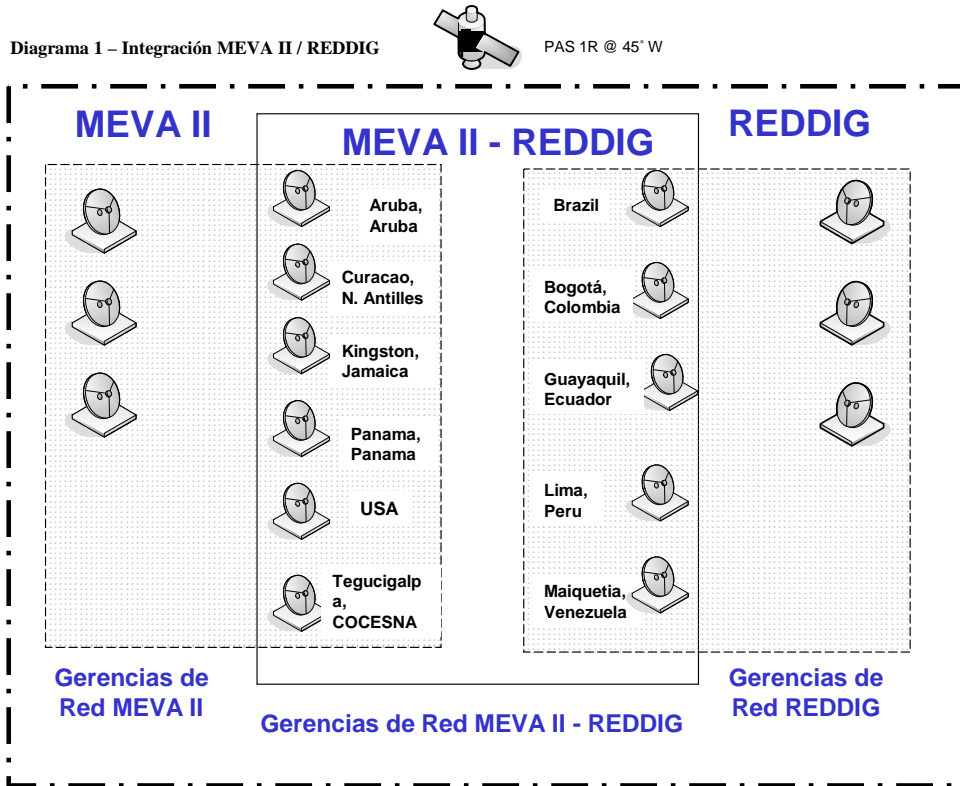
- FIN -

0

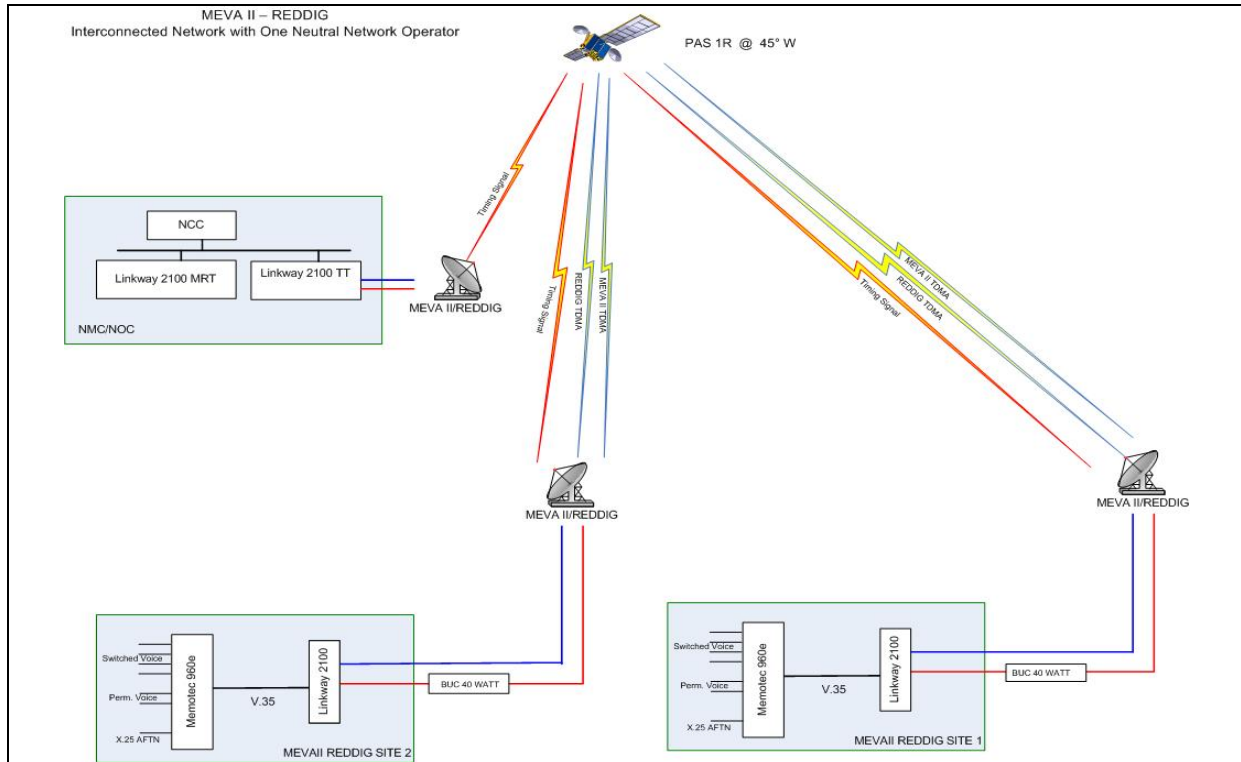
-----

## APÉNDICE D

### INTEGRACIÓN MEVA II REDDIG



*Nota: La línea oscura interrumpida representa a un operador de red total*



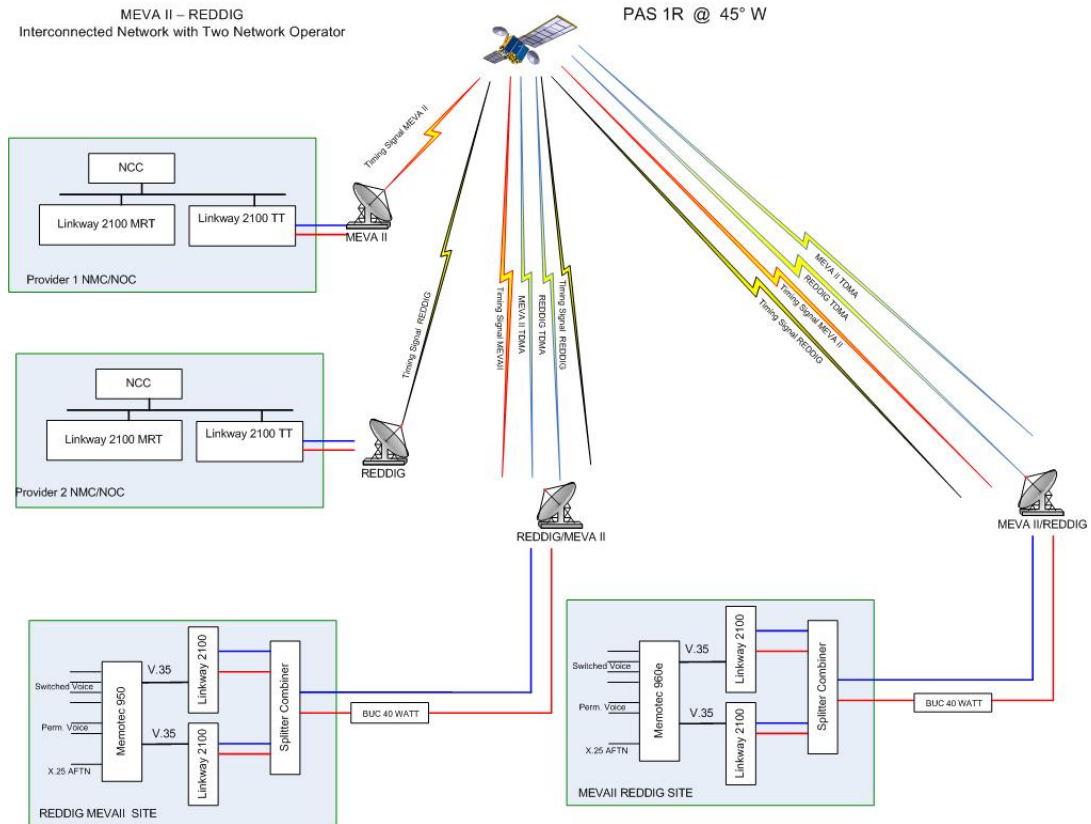
**Diagrama 2 – Integración Redes MEVA II – REDDIG con un solo Operador de Red**

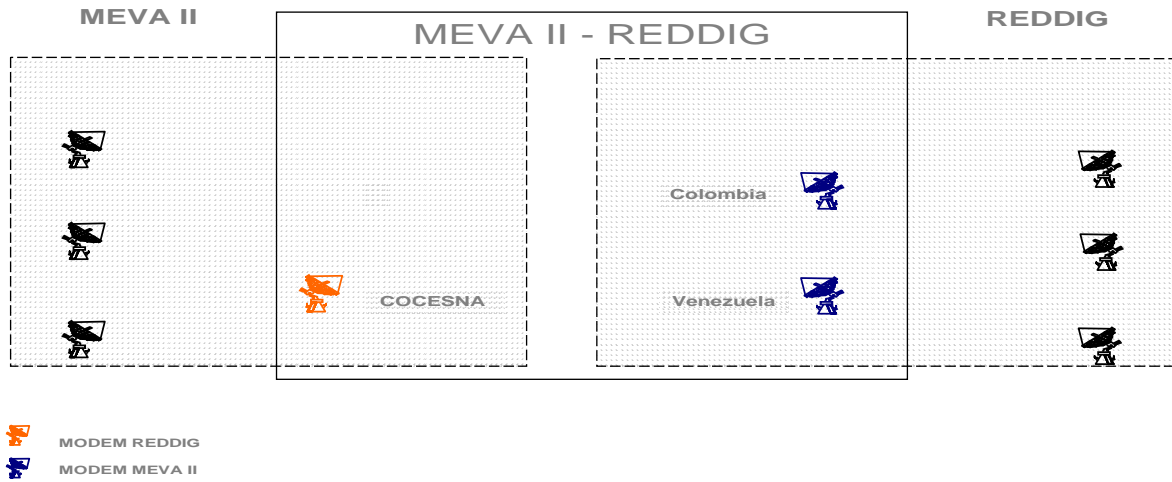
-----

## APÉNDICE E

### Diagramas de interconexión MEVA II REDDIG

*Interconexión MEVA II – REDDIG con dos Operadores de Red independientes*





*Nodos MEVA II y REDDIG involucrados en la interconexión*