



REDDIG RTO/07

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

**RLA/03/901**

**SÉPTIMA REUNIÓN TÉCNICO-  
OPERACIONAL DE LA RED DIGITAL  
REDDIG II**

**(RTO/07)**

**INFORME FINAL**

**(Curitiba, Brasil 05 al 07 de noviembre de 2018)**

*La designación empleada y la presentación del material en esta publicación no implican expresión de opinión alguna por parte de la OACI, referente al estado jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o área, ni de sus autoridades, o a la delimitación de sus fronteras o límites.*

## ÍNDICE

i -	Índice .....	i-1
ii -	Reseña de la reunión .....	ii-1
	Lugar y duración de la reunión .....	ii-1
	Apertura .....	ii-1
	Agenda .....	ii-1
	Idiomas de trabajo .....	ii-1
	Participantes y organización .....	ii-2
	Lista de conclusiones .....	ii-2
iii -	Lista de participantes .....	iii-1
<b>Informe sobre la Cuestión 1 del Orden del Día:</b>		
	Desempeño de la REDDIG II hasta la fecha, incluyendo la red de CenturyLink, las acciones llevadas a cabo para la solución de las observaciones obtenidas en el proceso de aceptación provisional y de las observaciones posteriores a ésta. ....	1-1
<b>Informe sobre la Cuestión 2 del Orden del Día:</b>		
	Revisión y actualización de los procedimientos para el mantenimiento y operación de la REDDIG II....	2-1
<b>Informe sobre la Cuestión 3 del Orden del Día:</b>		
	Análisis de los requerimientos para la mejora de las prestaciones de la REDDIG II .....	3-1
<b>Informe sobre la Cuestión 4 del Orden del Día:</b>		
	Otros asuntos .....	4-1

## RESEÑA DE LA REUNIÓN

### ii-1 LUGAR Y DURACIÓN DE LA REUNIÓN

La Séptima Reunión Técnico-Operacional de la REDDIG II (RTO/7) se llevó a cabo del 5 al 7 de noviembre de 2018 en las instalaciones del Segundo Centro Integrado de Defensa Aérea y Control de Tránsito Aéreo – CINDACTA II, Curitiba, Brasil.

### ii-2 APERTURA

El señor Coronel Ingeniero Dalmo José Braga Paim, Jefe del Subdepartamento Técnico del Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA), acompañado del Señor Coronel Marcos Kentaro Adachi, Comandante Interino del CINDACTA II, dio la bienvenida a los participantes a la reunión RTO/07, destacando el gran crecimiento que ha tenido la red después de 15 años de su implantación y la calidad del trabajo de cada uno de los profesionales que la integran, lo que se ha visto reflejado en los servicios que se entregan a la aviación civil internacional. Se invitó a seguir trabajando como se ha hecho hasta el momento y deseó éxito en las deliberaciones, dando por inaugurada la reunión.

El Administrador de la REDDIG, agradece al DECEA y a cada uno de los Estados por la participación de sus especialistas en la reunión, destacando el crecimiento de las nuevas tecnologías que están generando nuevas necesidades (AMHS, AIDC, CPDLC/ADS-C, ADS-B), que tienen o quisieran tener, como canal de comunicación a la REDDIG II, lo que ha permitido la aparición de nuevos participantes, tales como SITA y AIREON.

### ii-3 AGENDA

Cuestión 1 del orden del día:	Desempeño de la REDDIG II hasta la fecha, incluyendo la red de CenturyLink, las acciones llevadas a cabo para la solución de las observaciones obtenidas en el proceso de aceptación provisional y de las observaciones posteriores a ésta
Cuestión 2 del Orden del día:	Revisión y actualización de los procedimientos para el mantenimiento y operación de la REDDIG II
Cuestión 3 del orden del día:	Análisis de los requerimientos para la mejora de las prestaciones de la REDDIG II
Cuestión 4 del orden del día:	Otros asuntos

### ii-4 IDIOMAS DE TRABAJO

Los idiomas de trabajo fueron el español, inglés y portugués.

**ii-5 PARTICIPANTES Y ORGANIZACIÓN**

Participaron en la reunión 10 Estados miembros (Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela) con un total de 28 participantes y el Administrador de la REDDIG. La lista de participantes aparece en la página iii-1.

Actuó como Moderador y expositor de la reunión el Ingeniero Sr. Cristian Javier Vittor, Administrador de la REDDIG II, y como Secretario el Ingeniero Sr. Christian Vergara Leyton, representante de Chile.

**ii-6 LISTA DE CONCLUSIONES**

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
Conclusión RTO/7-1	Estudiar la actualización de los IOS de los routers y el reemplazo de los equipos	2-3
Conclusión RTO/7-2	Estudiar la posibilidad de reemplazar los switches Natgear por switches Cisco	2-3

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

**RLA/03/901 REDDIG**  
**Séptima Reunión Técnico/Operacional de la Red Digital REDDIG II (RTO/07)**

(Curitiba, Brasil, 5 al 7 de noviembre de 2018)

**LISTA DE PARTICIPANTES**

**BRASIL**

1. Renata Rodrigues Frias
2. Rodolfo Barbosa Santos
3. Thiago de Melo Maia
4. Jefferson Miecznikowski Cheren
5. Einar Vogt Filho
6. Bruno Oliveira Alves Ferreira
7. José Alexander de Albuquerque
8. Carlos Magno Rodrigues de Oliveira
9. Emerson Zuckert Nunes
10. Aguinaldo Brazil da Motta

**COLOMBIA**

11. Ciro Obdulio Sua
12. Gabriel Enrique Guzmán Pachón

**CHILE**

13. Christian Vergara
14. Pedro Pastrían

**ECUADOR**

15. Nancy Karina Tapia Yagual
16. Aaron Damian Wbraslers Endara

**GUYANA**

17. Mortimer Salisbury
18. Troy Gittens

**PARAGUAY**

19. Víctor Morán Maldonado
20. Aldo Omar Pereira Alcatraz

**PERÚ**

21. Ricardo José Arteaga Chávez
22. Moisés Canicela Quispe

**TRINIDAD & TOBAGO**

23. Ann Edwards
24. Rachel Dubois-Quamina

**URUGUAY**

25. Miguel Vera Izeta
26. Leonardo Alfredo Rodríguez

**VENEZUELA**

27. Génesis González
28. Carlos Eduardo Méndez

**OACI**

Javier Vittor

**Cuestión 1 del  
Orden del Día: Desempeño de la REDDIG II hasta la fecha**

1.1 Bajo esta cuestión del orden del día la reunión fue informada del desempeño de la REDDIG II hasta la fecha, incluyendo la red de CenturyLink, las acciones llevadas a cabo para la solución de las observaciones realizadas en el proceso de aceptación provisional y de las consideraciones posteriores a ésta.

1.2 Quedó expresado que se trabaja en los niveles de disponibilidad y funcionalidad esperados y se concordó que este resultado obedece principalmente, al trabajo realizado por la Administración, el personal técnico del NCC de Manaos y el personal técnico de los Estados.

1.3 Además, se debe mencionar que previamente se hizo un repaso a lo tratado en la RTO/06. Se destacó principalmente la necesidad de la compra de equipos *firewall*.

***Red Satelital Skywan***

1.4 Se informó que desde la instalación de la red satelital Skywan, la empresa INEO había venido realizando diversas acciones a fin de estar en condiciones de poder entregar una red satelital estable y sin problemas de funcionamiento, lo cual no se había conseguido, imposibilitando la firma de la aceptación final.

1.5 Entre las cuestiones observadas, se destacó el problema de congelamiento en el equipo máster del NCC de Manaos, el cual fue superado después de detectar que el problema se encontraba en el Whatsup Gold, el cual tenía una configuración de monitoreo de las conexiones Telnet, lo que ocasionaba el bloqueo de los módems satelitales. En enero de este año se firmó la aceptación a INEO, posterior a las pruebas de aceptación final en las que participaron los señores Onofrio Smarrelli y Javier Vittor por OACI, y representantes de INEO.

1.6 En el nodo de Brasilia se detectaron varios problemas, entre los cuales se pudo destacar que al reemplazar uno de los switches redundantes, no se produjo la conmutación como debió haber ocurrido, afectando algunos servicios.

1.7 La Reunión fue informada sobre las acciones realizadas para corregir novedades en su funcionamiento:

- a) comprobación del estado de los cables seriales y chequeo del funcionamiento de la cadena B;
- b) inconvenientes con los circuitos de voz de mantenimiento y administrativos;
- c) verificación del cableado coaxial;
- d) causas de las pérdidas de paquetes en el módem Skywan A;
- e) verificación del funcionamiento del Gorgy timing;
- f) procedimiento de back-up de los servidores en discos externos; y
- g) comprobación general e integral del funcionamiento de la estación y sus componentes.

1.8 Durante la misión realizada a Brasilia se atendieron novedades relacionadas a la red en general. Dentro de las tareas se destacan:

- a) verificación del funcionamiento de los NMS de Venezuela y Ecuador;
- b) análisis sobre inestabilidad en el funcionamiento de Venezuela;
- c) soporte para NDSatCom;
- d) verificación y comprobación del funcionamiento del nodo La Paz;
- e) inconvenientes en la estación Ezeiza;

- f) establecer procedimiento para cálculo de consumo de ancho de banda; y
- g) solución de problema de una troncal administrativa de Chile.

1.9 Se informó novedades de IBUC de Surinam, el cual fue afectado por la caída de un rayo, y la falla de un módem en Bolivia.

1.10 Se informó novedades de IBUC de Maiquetía, debido a una falla eléctrica (equipos con alimentación 220 Vac común), sufriendo daños de sus fuentes de poder.

1.11 La Reunión fue informada que bajo la operación logística OR-17005, doc. SAMRO-77, se envió un IBUC de 80 W a Paramaribo, Surinam.

1.12 Novedad respecto a falla del LNB en La Paz (Bolivia), se detectó que el conector de RF del LNB se encontraba suelto.

1.13 Referente a la novedad del módem de La Paz (Bolivia), ante la falla del 15 de junio de 2017, se generó la operación logística OR-17003, doc. SAMRO-75. Finalmente fue recibido en el mes de noviembre e instalado el día 20 de noviembre de 2017.

1.14 Se hizo notar a la Reunión, los tiempos prolongados que los equipos permanecen en las respectivas aduanas, y la importancia para que los puntos focales colaboren con las tareas logísticas, de manera de evitar estas situaciones. Debido a esto, se presentó la lista de puntos focales de la REDDIG II, los cuales necesitan ser actualizados, ya que en algunos Estados aun figuran como puntos focales personas que ya no cumplen dicha función, por motivos de cese de funciones o retiros.

1.15 Se informó a la Reunión que el problema de intermitencias entre el equipamiento IDU y el ODU en Manaos, era provocado por el cable Ethernet, el cual presentaba pérdida de sus características y que fueron detectadas después de un proceso de certificación de todo el cableado estructurado de la estación, llevado a cabo por el personal del NCC de Manaos.

1.16 Se informó que se debió realizar un reagrupamiento de las estaciones de la red en las portadoras, para recuperar las condiciones de distribución de estas. Esto, debido a un error de agrupamiento en una sola portadora por parte de INEO. Esta situación fue normalizada y las estaciones quedaron nuevamente distribuidas en las tres portadoras.

1.17 Otra cuestión fue sobre el cálculo y consumo de ancho de banda por servicio; la Administración informó que ya se tiene una herramienta que permite observar y registrar los consumos en bytes.

### ***Red terrestre de Level 3 (ahora CenturyLink)***

1.18 Se informó que la empresa Level 3 cambió de nombre a CenturyLink.

1.19 Se informó que todas las estaciones trabajan con una velocidad de 256 kbps. y que CenturyLink ha mejorado su gestión, aunque aún no es óptima. La gran problemática continúa siendo la última milla, la cual está conformada por operadores diversos en cada uno de los nodos.

1.20 CenturyLink ha mejorado el portal, donde ahora se genera automáticamente un ticket al momento de detectarse un problema en un nodo.

1.21 Se informó que, en una reunión con el Ing. Sr. Olivier Quiñones, Servicio Client Manager de CenturyLink, llevada a cabo el 8 de agosto en la Oficina Regional SAM de la OACI, se planteó lo siguiente:

- a) mejorar la conectividad con Manaos, para lo cual se contaría con un back-up en VSAT para la conexión del operador local de última milla y cambio de operador, esto último también se realizaría en Recife;
- b) mejora de la conexión en Paramaribo, Surinam. Ya solucionado;
- c) mejora de la conexión en Maiquetia, Venezuela. Ya solucionado;
- d) mejora de la conexión en Piarco, Trinidad & Tobago. Ya solucionado;
- e) en algunos casos, aun los tiempos son prolongados para dar solución a los problemas, esto dependiendo del operador de última milla;
- f) no todos los nodos estaban en las opciones del portal. Ya solucionado;
- g) discrepancias en la disponibilidad, lo cual fue solucionado; y,
- h) no se registraban algunas fallas. Solucionado.

1.22 Se destacó (Uruguay) que la empresa CenturyLink constantemente está enviando cuestionarios, para que los puntos focales los respondan. Al respecto el Administrador indicó que los Estados no deben responder a ningún cuestionario y que sólo el Administrador puede hacerlo.

1.23 Se mostró el uso del Whatsup Gold para el monitoreo de la red terrestre y el seguimiento de la disponibilidad de cada uno de los nodos.

1.24 Se informó que mensualmente se envía un informe a Montreal con la disponibilidad de los Estados que están por debajo el valor del 99.5% y 99.7% de la prestación, según sea el caso, con el fin de penalizar a la empresa CenturyLink por los incumplimientos observados.

1.25 El representante de Paraguay, informó que la empresa no ha respetado los plazos para visitas en terreno y se le ha asociado su contacto a otro nodo, el de Lima.

1.26 Se informó a la Reunión que, le fue solicitado a la empresa, que en el portal registre, no sólo el día, sino también, la hora (GMT) de los tickets, cosa que no se estaba haciendo.

1.27 Se informó que se actualizó en el portal de la empresa, la matriz de contactos y horarios laborales de cada uno de los nodos. No obstante, para mejorar esto, se solicitó a los Estados actualizar los puntos de contacto. Cabe destacar que todo contacto de la empresa CenturyLink con personal de cada uno de los nodos, deberá ser posterior a haber coordinado con el NCC de Manaos y que, de ser necesario una visita por parte del proveedor de la última milla de CenturyLink, esta se debe ajustar a los protocolos locales de cada nodo, por lo cual deberá ser coordinado con antelación con los puntos focales y no con el personal de servicio de cada nodo.

1.28 Se informó que la empresa CenturyLink realizó visita a Asunción (Paraguay) para el *upgrade* del router de la red terrestre; lo mismo se hará en Trinidad & Tobago.

1.29 Durante la reunión, se presentaron reportes de disponibilidad mensual de algunos circuitos terrestres obtenidos con herramienta de monitoreo.

1.30 Se informó la intención de **instalar un nodo MPLS de CenturyLink en la Oficina Regional de Lima** para tener acceso a la REDDIG, con el fin de disminuir los costos en las coordinaciones telefónicas entre la Oficina Regional y las distintas Administraciones Aeronáuticas de la región SAM.

1.31 Una vez que se logre la estabilidad y la confiabilidad de la red terrestre, se propone que pase a ser la red principal y el satelital pase a ser la de back-up.

***Resumen general sobre la red***

1.30 Durante el desarrollo de este asunto, se informó a la Reunión sobre aspectos relacionados al estado de averías, atenciones, disponibilidad, directorio, y nuevos usuarios.

1.32 Se presentó a la Reunión un gráfico que muestra las atenciones realizadas durante el 2017, el detalle sobre la distribución de esas atenciones y agrupadas por equipos.

1.33 También se presentó un diagrama donde se muestra la disponibilidad de la red y un cronograma sobre las incidencias solares.

1.34 En relación a CenturyLink y a Intelsat, se presentó a la Reunión los accesos a las respectivas páginas web, mostrando las opciones que se tienen tanto para generar o hacer seguimiento a un ticket, u obtener información importante sobre aspectos relacionados al satélite y su proveedor.

**Cuestión 2 del Orden del Día: Revisión y actualización de los procedimientos para el mantenimiento y operación de la REDDIG**

2.1 Bajo esta cuestión del orden del día, se revisaron y actualizaron los procedimientos necesarios para llevar a cabo las labores de mantenimiento y operación de los servicios en la REDDIG II, el “back-up” de la información de la red, el directorio telefónico regional, las tablas de la numeración de las interfaces de voz y datos de cada nodo de la red, así como la estandarización de las configuraciones para los servicios nativos en IP. Asimismo, lo relacionado con las interconexiones de diferentes sistemas para intercambio de datos (regionales e interregionales – AMHS y datos radar, etc.).

***Directorio telefónico de la REDDIG***

2.2 Se informó que la Administración de la REDDIG necesita que se actualice el directorio telefónico (ATS y Administrativo) de la REDDIG. Al respecto, se solicitó a los Estados, siguiendo el procedimiento regular, que revisen este directorio telefónico y envíen su actualización a la Administración de la REDDIG a la brevedad.

2.3 Además, se coordinó para que se incluyan en los respectivos nodos, numeración de servicios que se consideren importantes incluir en el directorio.

2.4 Se solicitó informar a los ACC de cada uno de los Estados, de las alternativas que tienen para llamar a los ACC adyacentes, de manera manual, en caso de no tener disponible la vía primaria de comunicación.

2.5 Se solicitó verificar las alternativas antes mencionadas, identificarlas e instruir a los ATC para su uso, indicando claramente el ORAL ATS que pueden utilizar, los números del ACC adyacente y la forma de realizar el llamado (N° de toma de troncal, N° indicativo de país y N° de Oral ATS).

2.6 De la misma forma, que se procederá con los ACC, se solicitó considerar el informar a otras dependencias, tales como AMHS, RADAR, AIS, ATFM, etc., de las alternativas que tienen para llamar a sus contrapartes en otros Estados, considerando los servicios telefónicos administrativos y Orales ATS de la REDDIG. Esto permitirá facilitar el intercambio fluido y especializado de los profesionales de las distintas áreas en relación a los servicios que brindan.

***Mejora en las coordinaciones***

2.7 Se solicitó informar a la Administración de la REDDIG y a los nodos involucrados, de los cambios tecnológicos o de configuraciones que se realicen en los sistemas de los Estados y que afecten a los servicios cursados por la REDDIG, tales como PABX, Voice Switching, MTA, redes de datos, intercambio de datos radar, etc., con el objetivo que la Administración, al igual que los Estados, estén informados de las condiciones de operatividad de los nodos y sistemas asociados que puedan verse afectados.

2.8 En relación a los procedimientos logísticos, se recordó a la Reunión sobre lo definido durante la RCC-20, en el cual se expresa: “...*el proceso de atención a la reposición de los equipos dañados y envío a fábrica para su reparación será el siguiente, desde la Oficina SAM de la OACI en Lima la Administración de la REDDIG envía el equipo o pieza al nodo del Estado donde ocurrió la falla, el Estado del nodo envía a la Oficina SAM de la OACI el equipo o pieza dañada, la cual una vez recibida se enviará a fábrica para su reparación, el equipo una vez reparado retornará a la Oficina SAM de la OACI y se internará en el almacén de repuesto. Todas las coordinaciones se harán entre la Administración de la REDDIG, los puntos focales de la REDDIG y los representantes de los fabricantes de los equipos...*”.

2.9 Se destacó la importancia de la vigencia de los puntos focales designados y que la lista de los mismos debe ser actualizada.

### ***Back-ups del equipamiento de los nodos***

2.10 Se informó a la Reunión de los *back-ups* de las configuraciones de los equipos de la red, de cada una de las estaciones, que se realizaron durante el año y que se tienen a resguardo y disposición en el NCC de Manaus. Esto dando solución a la problemática que se presentó en el equipo de un nodo, el cual perdió su configuración y no disponía de un respaldo, debiendo ser necesario armar una configuración a partir de una de otra estación.

2.11 Se hizo presente a la Reunión la necesidad de reformular el procedimiento del *back-up* de los discos duros de los servidores de las estaciones, el cual estaba fijado para hacerse una vez por mes, pero se piensa que sería mejor hacerlo una vez por año, y junto con esto hacer el mantenimiento preventivo de los servidores de las estaciones de la red.

### ***Seguridad***

2.12 Se informó del cambio de *password* a los routers y switches de las estaciones, con el fin de aumentar las medidas de seguridad e integridad de los procesos y configuraciones de los equipos, debido a que se presentaron problemas en algunos nodos. Por esta razón, en caso de ser necesario realizar algún procedimiento o actuación local en algún nodo, por parte del personal capacitado y habilitado para dicho fin, se deberá llamar al NCC e informar de sus actividades y solicitar el acceso.

2.13 Respecto al estudio de seguridad en la red realizado por el grupo Ad hoc, se informó de los temas que se han considerados para el análisis de vulnerabilidades, de los cuales se mencionan: que se ha analizado la incorporación de empresas proveedoras de servicios, tales como SITA (CPDLC y ADS-C) y a futuro posiblemente la empresa AIREON (ADS-B), los accesos que tiene la empresa CenturyLink, los factores humanos, amenazas externas de usuarios y equipos que se conectan a la red, interconexiones con otras Regiones. Todo esto a llevado a la necesidad de incorporar Firewall a la REDDIG.

### ***Programa de entrenamiento y RTO/07***

2.14 Se informó a la Reunión que durante el año 2018 se realizó un Curso de operación, mantenimiento y programación en laboratorio, de los módems satelitales Skywan 7000/1070, en fábrica, para el personal a cargo de la gestión de los NCCs.

2.15 También se desarrollaron jornadas de capacitación en Curitiba denominado Curso de operación, mantenimiento y programación en laboratorio, de los módems satelitales Skywan 7000/1070, para el personal a cargo del mantenimiento de los nodos de la REDDIG.

2.16 Se desarrolló la Séptima Reunión Técnica Operacional de la REDDIG II (RTO/07).

2.17 Se destacó la importancia de la capacitación en el ambiente aeronáutico, más aun considerando lo exclusiva que esta es y lo decisiva e imprescindible en la seguridad operacional.

2.18 El curso de operación, mantenimiento y programación, de los módems satelitales Skywan 7000/1070, para el personal a cargo del mantenimiento de los nodos de la REDDIG, será específicamente una jornada de capacitación sobre el módem Skywan 1070, basándose en que ya se tiene el conocimiento teórico, entregado en etapas previas, enfocándose en lo práctico, en detección de fallas, su análisis y resolución.

### *Adquisición de repuestos*

2.19 El Administrador informó que se propondrá tener un laboratorio en Manaus, para prácticas y experimentación.

2.20 Se utilizarán tarjetas **fxs** para habilitar nuevamente los circuitos Hotline perdidos entre los ACC, considerando que, según lo establecido por OACI, es el medio primario de comunicación entre ACCs. Para este fin se propuso la utilización de los routers GGB.

- a. Lima - Santiago
- b. Lima – Guayaquil
- c. Lima – Bogotá
- d. Corumbá – Puerto Suarez (esto dependiendo de los enlaces que cada Estado proporcione hasta los nodos REDDIG respectivos).

2.21 No se dispone repuestos de Módems Skywan 1070 en la Oficina Regional de Lima. Se informó a la Reunión que se encuentra en proceso de compra la adquisición de un modem Skywan 1070. No obstante, la Reunión propone la compra de otro módem de iguales características, con el fin de contar con un stock necesario de respaldo, tomando en cuenta que a futuro no se tenga disponibilidad de estos equipos, y teniendo como precedente lo acontecido en el nodo Recife con la falla de un módem.

2.22 El Administrador de la REDDIG mostró el listado de repuestos adquiridos y en proceso de adquisición.

2.23 El representante de Curitiba, Sr. Jefferson Miecznikowski Cheren, solicitó se estudie la actualización de los IOS de los routers, y ver la posibilidad del reemplazo de los equipos a futuro.

2.24 En este sentido la Reunión formuló la siguiente conclusión:

**Conclusión RTO/7-1 Estudiar la actualización de los IOS de los routers y el reemplazo de los equipos**

Actualizar los equipos a una serie Cisco más moderna previendo la obsolescencia natural de los equipos.

**Conclusión RTO/7-2 Estudiar la posibilidad de reemplazar los switches Netgear por switches Cisco.**

Este reemplazo se haría atendiendo a las dificultades observadas en las performances presentadas por los switches Netgear y teniendo en cuenta que son equipos neurálgicos de los nodos.

2.25 Debido a las interferencias en banda L, se propuso hacer un estudio de factibilidad técnica para reemplazar el cable coaxial por fibra óptica. Al respecto, Paraguay propuso implementar un laboratorio de fibra óptica en Asunción para efectuar dicho estudio.

2.26 Representante de Uruguay consultó por la vida útil de las antenas de la REDDIG, las cuales ya muestran signos de deterioro. El Administrador informó que se hicieron las consultas al fabricante, sin resultados satisfactorios. En tal sentido, el representante de Brasilia proporcionará a la Administración, el contacto de una empresa local que se dedica a este tipo de mantenimiento a fin de estudiar la factibilidad de llevar adelante el mantenimiento correctivo sobre las estructuras de las antenas.

2.27 La representante de Venezuela manifestó la intención de iniciar el proceso de interconexión AMHS (por P1) con Guyana, quedando pendiente la protocolización para la fecha de las pruebas, que serán coordinadas por la Administración de la REDDIG, en función del requerimiento de las partes.

2.28 Se comentó respecto a algunas fallas que se han presentado, a nivel de cableado estructurado, patch panel de RJ 45, lo que ha obligado a la conexión directa al RSS. Se sugirió a los Estados afectados, ver la posibilidad de adquirir y reemplazar los elementos defectuosos, ya que estos son de bajo costo.

2.29 Se presentaron fotografías de racks de algunos nodos, al igual que fotografías de los mantenimientos efectuados a los componentes de RF de los nodos. Estos antecedentes gráficos serán incorporados a una base de datos con el fin de tenerlos como referencias y material de consulta. Además, se informó a la Reunión que estos documentos han servido a la Administración para detectar fallas, anomalías, y obtener información importante sobre los nodos.

2.30 Se presentaron propuestas de adquisición de equipos redundantes (Firewalls, Switch) para estandarizar la conexión y seguridad de la REDDIG, formulado en la conclusión RTO/6-1.

2.31 En tal sentido, se decidió conformar un grupo de trabajo, Ad Hoc, para la evolución de las propuestas recibidas por Cisco y Fortinet. El mencionado grupo estará conformado por:

Brasil:	Capitán Renata Rodríguez
Colombia:	Sr. Robinson Quintero
Paraguay:	Sr. Aldo Pereira
Chile:	Sr. Christian Vergara

2.32 Cabe destacar que la finalidad de los Firewall es brindar seguridad, estandarizar el equipamiento y reemplazar los routers de borde en cada uno de los nodos.

2.33 Se informó de la actualización de los firmwares de los IBUCs, los cuales fueron obtenidos de la página de Terrasat y actualizados en todos los nodos. Esta tarea pasará a ser un procedimiento permanente que el NCC efectuará con la frecuencia que sea necesaria.

2.34 De ser aceptada la adquisición de los Firewalls, se propondrá planificar una capacitación asociada, considerando dos becas por nodo, ya que se propone que dichos especialistas sean los responsables y los que configuren los Firewall de sus nodos.

2.35 La Reunión consideró muy importante que el Administrador siga repitiendo dos visitas al año, como mínimo, por una semana, a dos nodos, con el fin de efectuar una inspección de las instalaciones y capacitación al personal de los nodos.

### ***Software antivirus en los servidores NMS***

2.36 Se presentó a la Reunión diferentes presupuestos para la adquisición de los antivirus para 23 servidores, con licencia para 1 año. En tal sentido, se optó por la de menor precio, y que la misma se encuentre en proceso de adquisición. Esta acción generará los procedimientos necesarios que serán coordinados con los puntos focales técnicos para proceder a la actualización e instalación del antivirus.

### ***Mantenimiento preventivo***

2.37 Para el año 2018, se planificó un mantenimiento preventivo de todos los nodos, distribuidos durante el año, el cual permitió detectar y solucionar una serie de problemas que quedaron desde la instalación. Además, se generó un procedimiento de registro fotográfico de todas

las partes componentes de los nodos, con el fin de crear una base de datos alojada en el NCC y también en la página de la OACI/REDDIG, accesible para todos los nodos mediante los respectivos usuarios y claves de los puntos focales REDDIG, la cual podrá usarse para consulta.

2.38 Durante las tareas de mantenimiento preventivo, en el NCC Manaos se procedió a la certificación del cableado estructurado, encontrando muchas novedades al respecto. Se instó a los presentes a realizar y replicar esta tarea en sus nodos.

2.39 Dentro de las actividades del mantenimiento preventivo programadas para el 2018, se debía realizar la verificación de todo el conexionado de los nodos. A partir de la concreción de las tareas programadas, entre otras cuestiones, se detectó que existían diferencias entre lo instalado y los diagramas proporcionados por la empresa INEO. El Administrador solicitó a la empresa INEO que proporcionara los diagramas en formato Autocad, lo cual fue negado, indicando que ellos podrán hacer las modificaciones sin inconveniente.

2.40 El representante de Paraguay, el Sr. Víctor Morán, mediante herramienta informática, logró convertir los diagramas a Autocad a partir de los diagramas en formato PDF disponibles en cada nodo, entregándoselos al Administrador de la REDDIG II, para que puedan ser actualizados.

2.41 Se informó que desde el NCC Manaos, se programó la agenda telefónica de todos los teléfonos IP de la REDDIG II en cada uno de los teléfonos, con el fin de facilitar el establecimiento de los llamados del personal de la REDDIG; para lo cual se solicitó que se verificaran todos los teléfonos IP.

2.42 El representante de Paraguay informó que el teléfono IP de su nodo jamás quedó en servicio y solicitó que esta pueda ser subsanada, lo cual es apuntado por el Administrador, con el fin de agendar esta tarea dentro de los problemas a solucionar.

2.43 Se informó que el navegador establecido para el Whatsup Gold (WUG) es el Opera, el cual fue actualizado en todos los nodos, posterior a una revisión llevada a cabo desde el NCC que reveló que en algunos nodos se encontraban desactualizados o se utilizaban navegadores que no son recomendables para el uso del WUG.

2.44 Se dio a conocer una carpeta residente en el NCC que almacena todos los procedimientos generados durante el año por el personal del NCC, producto de las acciones preventivas y correctivas en los nodos. Estos procedimientos estarán a disposición del personal de los nodos para su revisión y comentarios.

2.45 El Administrador mostró las tablas obtenidas a partir de los registros fotográficos, las cuales resumen las observaciones encontradas en cada uno de los nodos y que deben ser solucionadas. De estas observaciones se pudo destacar a modo de ejemplo, que se podría hacer la gestión de monitoreo sobre las Ups de los racks de los nodos, dado que se observó que poseen dicha facilidad; también se observó que existen equipos externos a la REDDIG, que se encuentran conectado al rack, lo cual debe ser corregido.

2.46 Se comentó y explicó acerca de los procedimientos de verificación de los circuitos seriales (AFTN), mediante la utilización de comandos de los routers, como también por medio de equipamiento externo (Hyperterminal y splitters de señales seriales). También se explicó las formas de verificar la comunicación AMHS mediante el uso del software Wireshark y el mirroring de puertos de los switches, o también mediante el uso de un Hub y el wireshark, como lo utiliza y explica el representante de Chile, Sr. Christian Vergara.

2.47 Sobre la situación de los circuitos AFTN, en virtud de las dificultades que estos presentan por ser una tecnología antigua, se instó a la Reunión a continuar con los esfuerzos relacionados a la migración a sistemas e interconexiones AMHS.

2.48 Se presentó a la Reunión documentos sobre las tareas de limpieza de IBUCs, así como también de antenas y componentes de RF, y de diferentes partes de la instalación *indoor* de algunas estaciones en cumplimiento de lo establecido en el programa de mantenimiento preventivo.

2.49 La Reunión aprobó proponer a la RCC que este programa de mantenimiento preventivo sea repetido durante el año 2019.

#### ***Visita a los nodos de Maiquetía y La Paz.***

2.50 Durante el año 2018 se realizaron dos misiones de servicio por parte del Administrador de la REDDIG II. Una a Maiquetía, Venezuela, con el objeto de dar solución a una falla en el IBUC, falla en el módem Skywan, observar las instalaciones y estado de la estación; y para desarrollar jornadas de capacitación para el personal que se desempeña en el nodo. También se visitó el nodo de La Paz, Bolivia, para desarrollar las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo, revisión general de la estación y apoyo en falla del módem. En ambos casos las fallas fueron resueltas.

2.51 El Administrador de la REDDIG informó en detalle de las acciones realizadas en ambas visitas y agradeció la hospitalidad recibida en ambos Estados. También destacó el alto profesionalismo del personal que lo asistió en los trabajos desarrollados en los dos nodos.

2.52 Los representantes de Venezuela agradecieron la visita y la experiencia obtenida en el proceso de detección de la falla y la instrucción al personal recientemente incorporado y que desarrolla su actividad diaria en Maiquetía.

2.53 Se dejó constancia que la Reunión aprueba las visitas del Administrador a los nodos y espera que se concrete la propuesta de realizar por lo menos dos visitas al año a los nodos, con fines de mantenimiento e instrucción en terreno al personal técnico del sitio.

2.54 Se informó que para el futuro nodo de Ezeiza, solo se comprará un modem y se reutilizará uno de los que actualmente se encuentra en servicio.

2.55 El representante de Colombia, Sr. Gabriel Guzmán, informó de las condiciones del lugar donde se reinstalará el nodo de Bogotá. El mismo se encuentra dentro de una zona concesionada, y en tal sentido solicitó saber en qué etapa se encuentra el proceso de mudanza del nodo, ya que Colombia efectuó el pago total de dicho proyecto y aun no tiene una fecha prevista para el inicio de los trabajos. Asimismo, solicitó una visita, previa a los trabajos, por parte del Administrador, Sr. Javier Vittor y la empresa INEO, para que se realice un relevamiento del sitio. En tal sentido, se manifestó la importancia de la presencia del Administrador para la aceptación de la estación, durante o una vez mudada al nuevo sitio, al momento de hacer la FNAT.

2.56 El representante de Uruguay, Sr. Miguel Vera, consultó en qué estado se encuentra la habilitación de las VPN de los nodos. El Administrador indicó que es una de las tareas pendientes y que en este momento solo Brasilia y Ezeiza estarían conectados, pero solo con una conexión temporal a requerimiento de la administración y hasta tanto no se instalen los *firewalls*, obedeciendo a cuestiones de seguridad y evitando accesos externos indeseados.

2.57 El representante de Brasil propuso que las conexiones que faltan de las VPN, sean postergadas hasta que los *firewalls* sean instalados.

2.58 El Administrador mostró un esquema de los lugares donde se han instalados los filtros de banda C y los lugares donde se encuentra pendiente; explicó el procedimiento y dificultades que se han registrado en algunos sitios, apoyándose de fotografías, informes y procedimientos.

**Cuestión 3 del  
Orden del Día:           Análisis de los requerimientos para la mejora de las prestaciones de la  
REDDIG II**

3.1           En esta cuestión del orden del día, tomando en cuenta los resultados del análisis del comportamiento de la REDDIG II desde su puesta en operación hasta la fecha, así como de la revisión de los procedimientos para el mantenimiento y operación de la REDDIG II, la Reunión procedió al análisis de los requerimientos a corto y mediano plazo para la mejora de las prestaciones de la REDDIG II.

***Interconexiones de REDDIG II***

3.2           El Administrador informó, genéricamente, de las interconexiones de la REDDIG tanto a nivel interno como con las otras redes satelitales y proveedores de servicios, tales como:

- Interconexión AMHS
- Intercambio de datos Radar
- Interconexión AIDC
- REDDIG y SITA
- REDDIG vs MEVA
- REDDIG vs CAFSAT
- REDDIG vs EUROCONTROL

3.3           Se realizó una breve descripción de la Interconexión de AMHS en la región y el estado de avance que han experimentado los Estados al respecto, describiendo algunos inconvenientes que impiden que se avance más rápido en la implantación de AMHS. Se mencionaron los casos de Chile-Argentina y Perú-Argentina que por problemas de conformación de mensajes de algunas estaciones AMHS, internas de los Estados, generan bloqueo de los Gateway, al no poder procesar los mensajes, o de los MTAs.

3.4           El Administrador aclaró algunas inquietudes respecto a la operación del AHMS y los protocolos de comunicación que utiliza, se retomó el tema tratado anteriormente, respecto de los procedimientos de chequeo de los mensajes tanto a nivel de AFTN como en AMHS.

3.5           Se comentó respecto del nombramiento y funciones de los operadores externos del AMC y se entregaron antecedentes de los procedimientos internos respecto al seguimiento de fallas de entregas o pérdidas de información en la redes AFTN y AMHS, transportadas por la REDDIG, donde se les indicó que frente a cualquier falla o reporte de pérdidas de mensajes, deben en primer lugar descartar que sea un problema de conectividad de la REDDIG o de sus sistemas AMHS o AFTN locales, luego comunicarse con el operador externo del AMC de sus respectivos Estados y solicitarles que se comuniquen con los operadores externos de los Estados involucrados, en las transmisión de los mensajes, esto con el fin de acotar e identificar de mejor manera el punto de falla y por ende agilizar las acciones tendientes a la solución del problema.

3.6           Se les indicó lo necesario que es que estén en estrecho contacto con los operadores externos del AMC de sus respectivos Estados. En este tenor, los dos operadores externos del AMC de Paraguay y puntos focales de la REDDIG, entregaron un listado de los operadores de la región SAM, el cual será distribuido próximamente.

3.7           El Administrador dio una breve reseña del AIDC y su alcance dentro las funciones operativas de los Centros de Control y sus sistemas automatizados.

3.8 El Administrador solicitó al representante de Chile y punto focal técnico de AIDC en Chile, Ingeniero Sr. Pedro Pastro C., que entregue información de la situación actual del AIDC y su manera de operar, de lo cual se dio una detallada descripción de la operación del sistema con sus tres fases o grupos de mensajes; de notificación, de coordinación y de transferencia.

3.9 El Administrador informó respecto del proceso de Chile y la futura conexión de la empresa SITA vía REDDIG, para proporcionar los servicios de CPDLC y ADS-C a Chile. En este sentido el Administrador le solicitó al punto focal de la interconexión de Chile y SITA, Ingeniero Sr. Christian Vergara L., entregue antecedentes al respecto, lo cual fue expuesto en detalle analizando los diagramas propuestos para dicha conexión, analizando los consumos de ancho de bandas y cargos por los mismos. Se dio a conocer la necesidad y condición establecida por Chile y la OACI de la instalación de un *router* de SITA en las instalaciones del ANSP de Chile, tras el *router* de bode, con el fin de delimitar responsabilidades de SITA y la REDDIG.

3.10 Se informó del estado del intercambio de datos radar en la región SAM, para lo cual se muestra una tabla resumen:

- Argentina (Corrientes) a Paraguay (Asunción) – Intercambio de datos radar
- Argentina (Posadas) a Paraguay (Asunción) – Intercambio de datos radar
- Paraguay (Asunción) a Argentina (Resistencia) – Intercambio de información ADS-B
- Brasil (Foz Iguazú) a Paraguay (Ciudad del Este) – Intercambio de información radar
- Argentina (Ezeiza) a Uruguay (Carrasco) - Intercambio de información radar

3.11 Se comentó acerca de los trabajos realizados entre Chile y Argentina para el intercambio de datos radar (filtrados, por exigencia de autoridades militares de Chile), de los cuales fue partícipe el Administrador de la REDDIG, quien entregó antecedentes respecto al análisis del protocolo radar Asterix, mediante la utilización del software *wireshark* y un software de análisis radar. Esto debido a que las pruebas de intercambio se efectuaron a nivel IP y se muestran todos los antecedentes de dichas pruebas, las cuales resultaron exitosas del punto de vista de conectividad, pero aún se tienen que solucionar algunos problemas con el SIC y el SAC en la información radar del Chile.

3.12 Se destacó el trabajo realizado en Paraguay, para la compartición de datos radar con Argentina, donde se utilizó un software que permite el análisis de los datos radar y además la conversión IP de unicast a multicast. En este sentido, se le consultó si la REDDIG está preparada para transitar información en multicast, a lo que se respondió que en teoría sí, pero aun no ha sido probado, pero si se logra la implementación del laboratorio en Manaos, podría ser probado.

3.13 El Administrador mostró la interconexión de las redes REDDIG II y MEVA III, indicando detalladamente cómo se efectúa el paso de la información.

**Cuestión 4 del  
Orden del Día:           Otros asuntos**

4.1           Bajo esta cuestión del orden del día, la Reunión analizó otros asuntos relacionados con los aspectos tratados que se consideraron convenientes.

4.2           El Administrador explicó cómo era el enrutamiento de CenturyLink anteriormente y cómo es ahora, después de unas modificaciones efectuadas por parte de CenturyLink, ahora se está permitiendo que, a la pérdida de un tramo de la red satelital, pueda ser enrutado por la red terrestre y luego pasar al segmento satelital a través de otra estación. Cabe destacar que anteriormente esto no podía realizarse y la red solo operaba en red terrestre si perdía la satelital, que en determinadas circunstancias era un problema.

***Nodo de Recife***

4.3           Se informó a la Reunión de los inconvenientes presentados en el nodo de Recife, el cual sufre una degradación de la señal de RF. Al realizar la medición por todos los elementos que componen la parte de RF en el IDU, tomando como referencia el diagrama hecho por Manaos y sus respectivas medidas de atenuaciones, se logró detectar que un combinador de transmisión estaba generando altos niveles de ruido. Como se dispone de un solo módem, dado que el módem A de Recife debe ser reparado, se conectó directamente el modem B, solucionándose el problema de degradación de la señal y la disminución de relación señal/ruido que afectaba toda la red.

4.4           Se informó a la Reunión que al revisar el modem A de Recife, se encontró un condensador marcado con una marca de tintura, lo cual podría indicar que es un equipo ya intervenido, además se observó elementos deteriorados en la placa madre. En tal sentido, la Administración confeccionará una tabla con la información necesaria para requerir a fábrica el historial de los módems a fin de prever posibles fallas o al menos tener conocimiento sobre las reparaciones que pudieran haber acontecido sobre los equipos.

4.5           El Administrador informó que en el NCC Manaos, el personal realizó una investigación sobre el equipo y de las fuentes de poder del módem A (Skywan 1070) de Recife, y concluyó que las antiguas fuentes de poder de módem Linkway de la REDDIG I, son totalmente compatibles con las fuentes de poder de los módems Skywan 1070. Por lo tanto, se sugirió a los Estados recuperar dichas fuentes de poder, con el fin de tenerlas como repuestos para los módems de la REDDIG II.

4.6           De esta experiencia, se obtuvieron dos enseñanzas que deben ser replicadas en las otras estaciones, las cuales son:

- 4.6.1       En todas las estaciones la señal del módem A es menor que la del módem B, esto debido a que solo la señal de RF del módem A pasa por el módulo de redundancia, lo que introduce una atenuación; y,
- 4.6.2       Cuando existe un nivel de ruido alto en la transmisión de una estación, se ven afectadas el resto de las estaciones, por lo cual es de gran importancia que esto sea verificado.

4.7           De todo lo anterior, el Administrador realizó una serie de recomendaciones para el personal de cada uno de los nodos:

- 4.7.1       Tener a disposición los antiguos módems Linkway de la REDDIG I, para repuestos de las fuentes de poder;
- 4.7.2       Adquirir conectores de RF, para las unidades ODU, para ser reemplazados en caso de ser necesario.

- 4.7.3 Disponer de cableado de RF, para las unidades IDU, para ser reemplazado de ser necesario; y
- 4.7.4 Realizar el seguimiento de las señales de RF de las unidades IDU, con el fin de registrar sus valores y la atenuación presente en cada uno de los módulos, con el objetivo de tener una referencia para el caso de futuros problemas. En este sentido se propone que cada Estado realice estas mediciones y sean presentadas el 2019, en la próxima RTO/8, para lo cual se requiere la utilización de un analizador de espectro de banda L.

4.8 El representante de Brasil, Sr. Aguinaldo Brazil da Motta, indicó que ellos aun poseen los módems de Recife, Curitiba y Manaus en las respectivas dependencias.

4.9 Se propuso hacer un documento guía que permita estandarizar las acciones para el intercambio de datos radar entre Estados, con el fin de superar los inconvenientes encontrados con los direccionamientos unicast y multicast.

4.10 Se dio a conocer que existe interés por parte de los representantes de REDDIG de los Estados tener conocimientos sobre los servicios cursados por la REDDIG, tales como: RADAR, AMHS, AIDC, CPDLC, ADS-C, ADS-B, etc.

4.11 El representante de Chile propuso que se realice un seminario/taller de los conceptos básicos de los servicios cursados por la REDDIG II, mencionado en el punto anterior, para luego enfocarse en sus protocolos y tramas. El objetivo es poder analizarlas en cada uno de los nodos, con las herramientas tecnológicas de software disponible para dicho fin, lo cual permitirá un mejor análisis de los problemas de los servicios de la red. El Administrador acogió la propuesta e indicó que se presentará la propuesta en la próxima RCC, sugiriendo un taller de capacitación junto con la RTO/8.

4.12 El representante de Perú consultó por los equipos Memotec que se donarían a CORPAC. El Administrador indicó que se reactivará este requerimiento y se verán los procesos administrativos que sean necesarios para dicho fin.