



**SEGUNDA REUNIÓN VIRTUAL DEL COMITÉ DE REVISIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS (CRPP)  
DEL GREPECAS (eCRPP/02)  
30 de octubre de 2020**

**Cuestión 2 del**

**Orden del Día:**

**Seguimiento de los Programas y Proyectos del GREPECAS**

**2.6 Proyectos C y D CNS**

**DESCRIPCIÓN Y SEGUIMIENTO EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS DEL  
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES TIERRA-TIERRA Y TIERRA-AIRE PARA LAS  
REGIONES CAR Y SAM**

(Presentada por la Secretaría)

**RESUMEN EJECUTIVO**

Esta nota de estudio presenta información actualizada sobre el estado de implantación de las actividades de los proyectos Arquitectura de la ATN (D1) y Aplicaciones Tierra-Tierra y Aire-Tierra de la ATN (D2) del programa Infraestructura de Comunicaciones Tierra-Tierra/Aire-Tierra para la Región SAM, como también del Proyecto Infraestructura ATN en la Región CAR y sus Aplicaciones Tierra-Tierra y Tierra-Aire (D) para la Región CAR desde la Quinta Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos CRPP/5 hasta la fecha.

<b>Acción:</b>	Se presenta en la sección 4.
<b>Objetivos Estratégicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li><li>• Protección del medio ambiente</li></ul>
<b>Referencias:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anexo 10 — Telecomunicaciones Aeronáuticas</li><li>• Doc 9750 — Plan Global de Navegación Aérea</li><li>• Informes de las Reuniones del Comité de Coordinación de Programas y Proyectos (CRPP)</li><li>• Informe de la Décimo Octava Reunión del Grupo Ejecutivo de Planeamiento e Implantación de la Región CAR/SAM (GREPECAS/18), Punta Cana, República Dominicana, abril de 2018.</li><li>• Informe de la Vigésima Cuarta Reunión del Grupo de Implantación de la Región SAM (SAM/IG/24), Lima, Perú, noviembre de 2019</li></ul>

## 1. Introducción

1.1 Desde la última Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/5) las Regiones CAR y SAM han desarrollado varias implantaciones específicas de cada región para cumplir con los proyectos del GREPECAS. El objetivo de esta nota de estudio es proporcionar una visión general de los avances en cada Región.

## 2. Análisis

2.1 A continuación, se describen los avances de los proyectos del programa D desde la Reunión CRPP/5 en la Región SAM hasta la fecha.

### *REGIÓN CAR*

2.2 La información de la Región CAR se presenta en la NI/06.

### *REGIÓN SAM*

#### *Programa D SAM Infraestructura de Comunicaciones Tierra-Tierra/Aire-Tierra*

2.3 El programa de Infraestructura de Comunicaciones Tierra-Tierra/Aire-Tierra de la Región SAM consta desde la reestructuración de la organización del GREPECAS (Decisión 16/45) del proyecto D1 Arquitectura de la ATN en la Región SAM y el proyecto D2 Aplicaciones Tierra-Tierra y Aire-Tierra tierra de la ATN SAM.

2.4 A continuación, se describen las principales actividades realizadas por estos proyectos desde la Reunión CRPP/4, en la cual se realizó el último seguimiento de los programas y proyectos del GREPECAS hasta la fecha.

#### *Proyecto D1 Arquitectura de la ATN en la Región SAM - Red Digital de la Región SAM*

2.5 En el marco del Proyecto Regional RLA/03/901, que gestiona la Red Digital de la Región SAM (REDDIG II), un logro significativo fue la implantación por Estados Unidos (FAA), el 30 de setiembre de 2020, de los nodos adicionales de la red terrestre (MPLS) de la REDDIG II en Atlanta y Salt Lake City. El **Apéndice A** de esta nota de estudio detalla los principales avances y mejoras de la infraestructura regional de la ATN para los Estados SAM.

#### *Proyecto D2 Aplicaciones Tierra – Tierra y Aire – Tierra de la ATN SAM*

2.6 Las actividades más significativas de este proyecto son la implantación operacional del AMHS y del AIDC. Asimismo, como apoyo a la automatización, la mitigación de los errores de los planes de vuelo es, también, una actividad de relevancia para los Estados. Otros asuntos que contribuyen para la automatización de los sistemas de navegación aérea y están siendo tratados por los Estados SAM, son el intercambio de mensajes en los nuevos formatos basados en XML/GML y la implantación ADS-B.

### *Implantación AMHS*

2.7 En relación a la interconexión AMHS, así como el impacto causado por la pandemia, importantes interconexiones AMHS P1 fueron establecidas en 2020. Desde la CRPP/4, con establecimiento de nuevas interconexiones en los años de 2018 y 2019, todos los Centros COM de la Región implantaron sus sistemas AMHS y ya empezaron las pruebas con los centros adyacentes. Actualmente, 26 interconexiones regionales ya fueron establecidas, restan solamente 2 circuitos AFTN operativos que deben ser reemplazados por una interconexión AMHS (P1): SAEZ – SUMU y SBBR – SUMU.

2.8 Además de las interconexiones regionales, 2 interconexiones AMHS interregionales fueron establecidas en 2020: SPIM (Lima) – KATL (Atlanta) y SBBR (Brasilia) – GOOO (Dakar). Hasta fines de 2020, se deberá concluir dos más interconexiones que ya están en pruebas de interoperabilidad: SVCA (Caracas) – KATL (Atlanta) y SVCA (Caracas) – TTPP (Piarco). El **Apéndice B** a esta nota de estudio presenta el estado actual de implantación AMHS en la Región SAM.

### *Implementación AIDC*

2.9 A pesar de las dificultades causadas por la pandemia, fue realizado un gran esfuerzo por parte de Colombia, Ecuador, Panamá y Perú para establecer tres comunicaciones AIDC en 2020:

- ACC Guayaquil – ACC CENAMER (16 de marzo de 2020);
- ACC Bogotá – ACC Lima (12 de octubre de 2020); y
- ACC Barranquilla – ACC Panamá (15 de octubre de 2020).

2.10 Otras dos comunicaciones AIDC están en fase pre operacional y deben pasar a operacional hasta el fin de 2020:

- ACC Barraquilla – ACC Maiquetía; y
- ACC Bogotá – ACC Panamá.

2.11 El estado de implementación AIDC en la Región SAM está presentado en el **Apéndice C** de esta nota de Estudio.

### *Mitigación de los errores y la duplicidad/multiplicidad de planes de vuelo en la Región SAM*

2.12 En el marco del Grupo de Implantación de la Región SAM (SAM/IG) fue activado el Subgrupo ATM/FPL del Grupo de Tarea de Interoperabilidad (GT Interop) para tratar de los asuntos relacionados a la mitigación de errores y duplicidad/multiplicidad de planes de vuelo. El **Apéndice D** a esta nota de estudio presenta los principales avances sobre el tema en la Región SAM.

### *Implantación del intercambio de mensajes OPMET en formato IWXXM*

2.13 También en el marco del Grupo SAM/IG, fue activado el Subgrupo MET/IWXXM del GT Interop para tratar de la adecuación de los sistemas de los usuarios de meteorología aeronáutica al nuevo formato de los mensajes meteorológicos (IWXXM).

2.14 Dos principales iniciativas fueron tratadas por el Subgrupo MET/IWXXM: un conversor del formato TAC al formato IWXXM, denominado METAX, desarrollado por personal de Venezuela y la adecuación realizada por la Administración de Brasil en el Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia. El **Apéndice E** a esta nota de estudio detalla las dos iniciativas.

*Implantación Regional de ADS-B Satelital en la Región SAM*

2.15 También en el marco del Grupo de Implantación de la Región SAM (SAM/IG), existe el Subgrupo CNS/SUR del GT Interop, con la finalidad de realizar análisis para una implantación regional de ADS-B Satelital (Space-based ADS-B), utilizando la Red Digital de la Región SAM (REDDIG II) como plataforma de distribución de las informaciones de vigilancia.

2.16 Se considera implantación regional la iniciativa de un grupo de Estados de implantar el servicio, a través de un Proyecto de Cooperación Técnica Regional, utilizando la red IP regional como medio de transmisión de las informaciones de vigilancia. El **Apéndice F** a esta nota de estudio presenta un resumen de los datos obtenidos para el análisis por parte del Subgrupo CNS/SUR.

**3. Acciones sugeridas**

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información presentada en esta nota de estudio y apéndices; y
- b) analizar cualquier otro asunto relacionado al respecto que la Reunión considere necesario.

-----

## APÉNDICE A

### 1.0 RED DIGITAL IP DE LA REGIÓN SAM (REDDIG II)

#### Principales logros desde la CRPP/05

1.1 La implantación de los nodos adicionales de FAA, permitirá la comunicación directa de los Centros COM AMHS de Estados Unidos con los Centros COM AMHS de Brasilia, Caracas, Lima y Piarco.

1.2 Panamá está evaluando la implementación de un nodo adicional de la REDDIG.

1.3 La empresa Aireon que provee el servicio de ADS-B Satelital (Space-based ADS-B) ha solicitado la implantación de nodo adicional REDDIG II para distribución de la información de vigilancia ADS-B a los estados interesados en la contratación del servicio. Los Estados participantes del Proyecto Regional RLA/03/901 fueron consultados y los que manifestaron interés en comunicar con el nodo de Aireon, serán configurados para eso.

1.4 Actualmente, un nuevo proceso de licitación está siendo conducido por TCB que ampliará el número de nodos de la red terrestre (MPLS). La Figura 1 ilustra la futura topología de la red, considerando los nodos adicionales y los nuevos nodos que se pretende implantar (en azul).

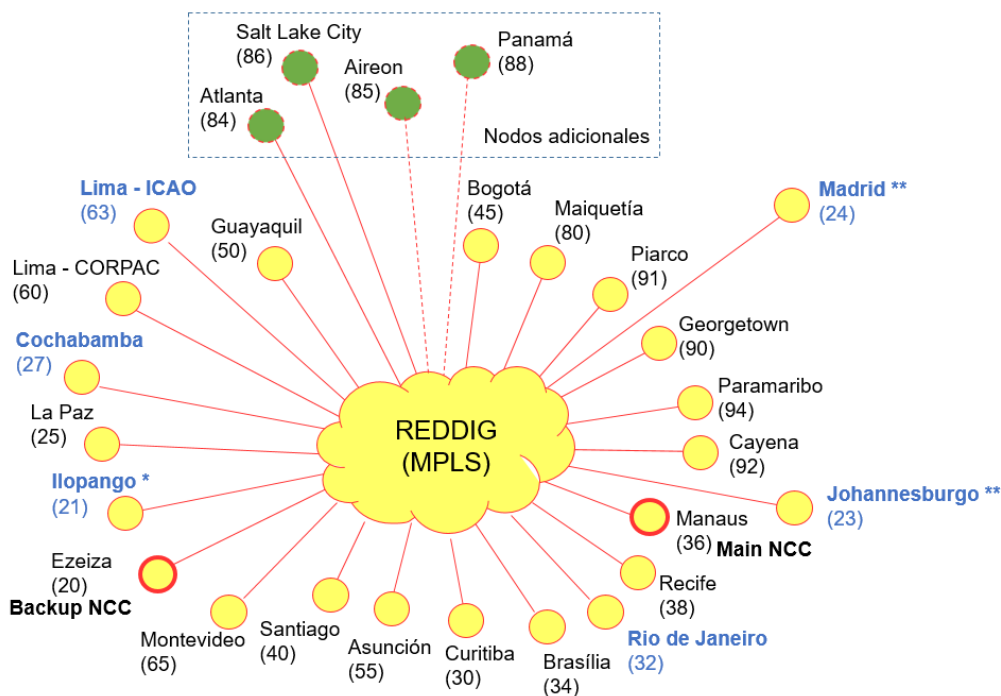


Figura 1 – Topología de la red terrestre (MPLS) de la REDDIG II

1.5 Otra importante iniciativa que también ya se encuentra en proceso de licitación por TCB, es la adquisición de equipos de protección cibernética (firewalls) para la red y la capacitación del

personal técnico. Están siendo adquiridos 40 firewalls y otros equipos asociados que proporcionarán la primera barrera de ciberseguridad para los datos/informaciones, transmitidos en la red regional, de los servicios de navegación aérea de los Estados.

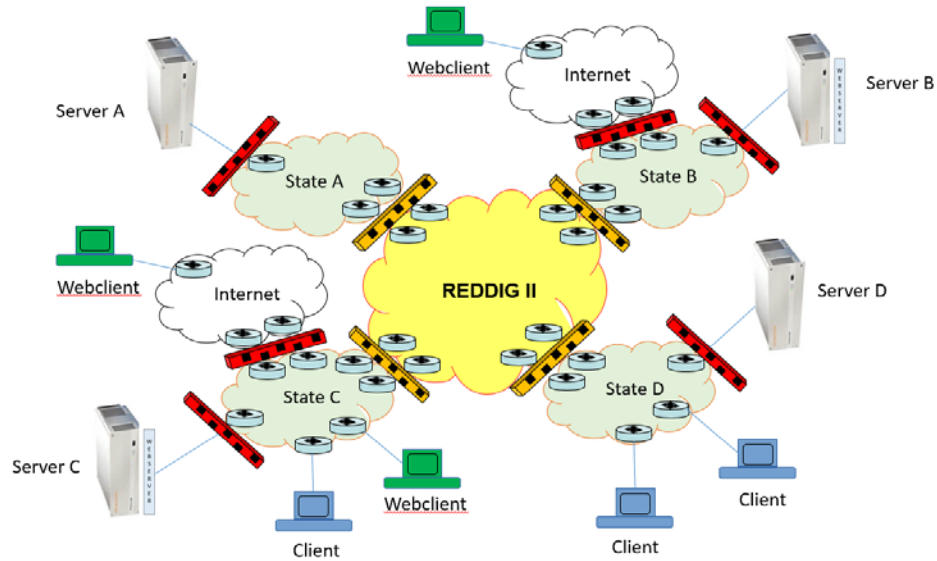


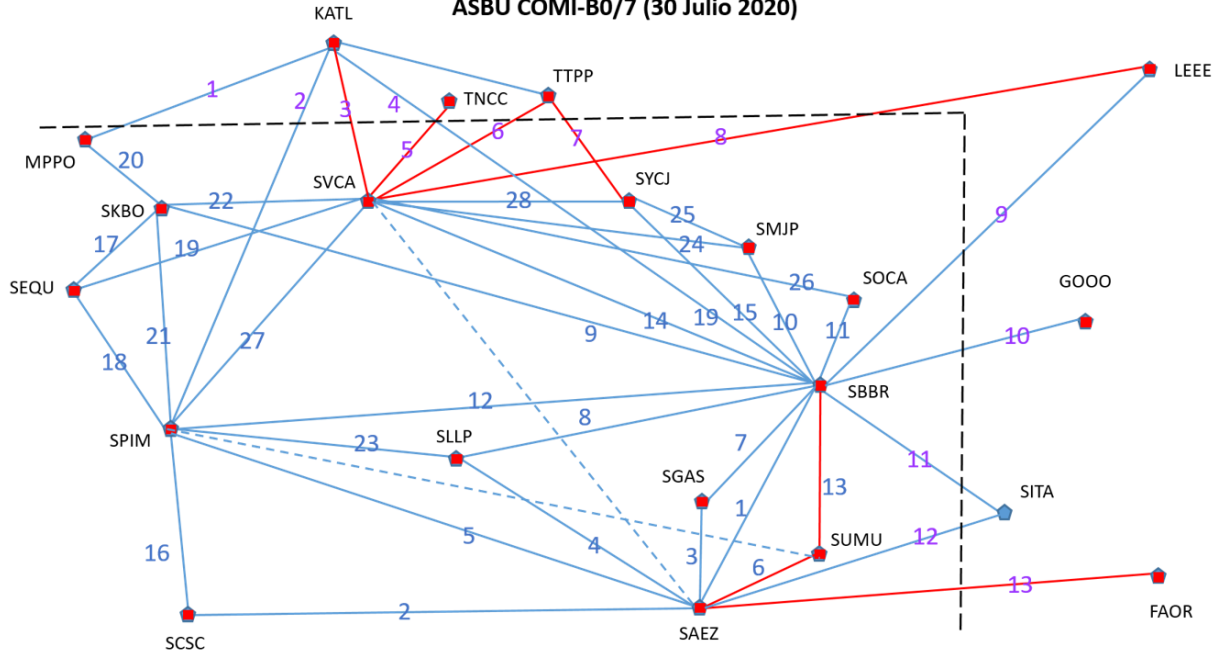
Figura 2 – Protección cibernética

1.6 En la Figura 2, los equipos de la primera barrera están en color naranja. En rojo serían las protecciones implantadas por los Estados en sus redes domésticas. Especial atención debe ser dada a las protecciones implementadas por los Estados, para permitir el acceso de usuarios de redes públicas como la Internet.

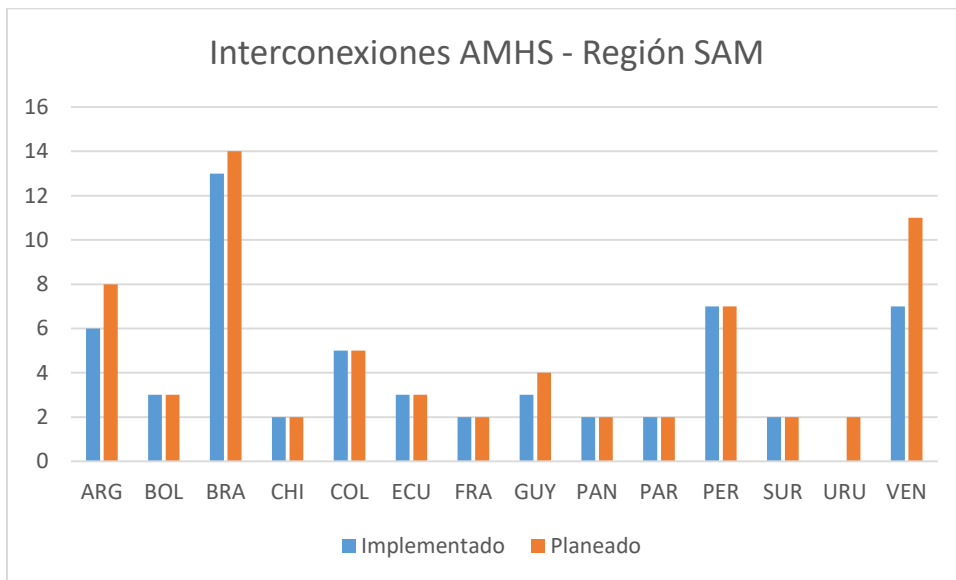
-----

APÉNDICE B

AMHS Interconnections / Interconexiones AMHS  
ASBU COMI-B0/7 (30 Julio 2020)

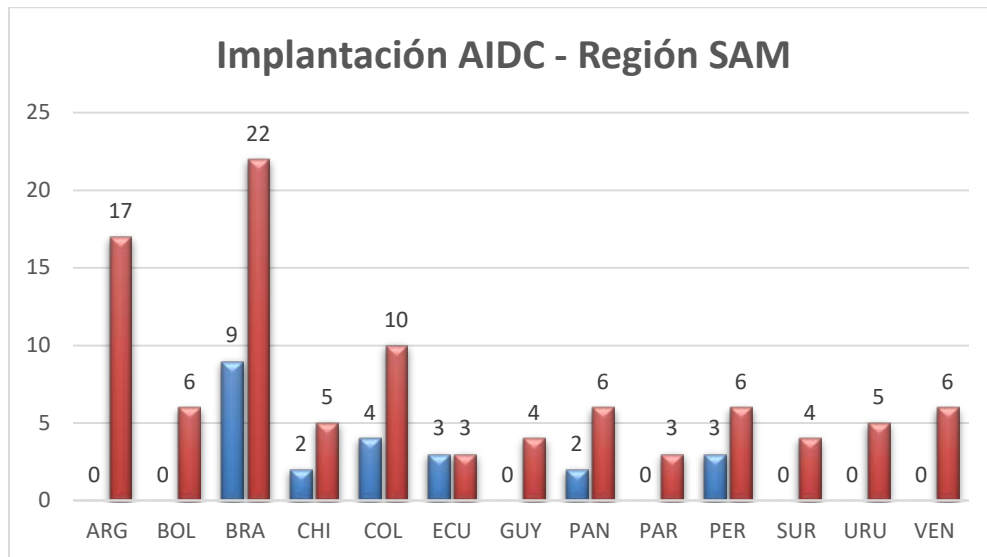


Interconexiones AMHS - Región SAM



-----

### APÉNDICE C



-----



## APÉNDICE D

### 1.0 Subgrupo ATM/FPL del GT Interop

1.1 El Subgrupo ATM/FPL, por medio de teleconferencias, ha discutido la centralización de la gestión de planes de vuelos (y mensajes asociados) y una propuesta de mensajes de aceptación (ACK) o rechazo (REJ) de planes de vuelos, proporcionando una retroalimentación a los originadores de planes de vuelo.

1.2 Esta propuesta será presentada, para aprobación, en la próxima Reunión del Grupo de Implantación de la Región SAM (SAM/IG/25), a ser realizada del 02 al 04 de noviembre de 2020, por medio de teleconferencia.

#### Mensaje de Aceptado (ACK):

Sea el caso que el plan de vuelo u otro mensaje normalizado que ingrese correctamente al sistema vía AMHS/AFTN; se transmitirá al originador del plan de vuelo un mensaje ACK.

#### Descripción ACK:                      **ACK FPL SPIM CMP124 SPJC 1645 MPTO**

Tipo de respuesta	= <b>ACK</b>
Tipo de mensaje	= <b>FPL</b>
FIR emitiendo MSG	= <b>SPIM</b>
Identificación de vuelo	= <b>CMP124</b>
Aeródromo de DEP	= <b>SPJC</b>
EOBT	= <b>1645</b>
Aeródromo de ARR	= <b>MPTO</b>

#### Mensaje de Rechazo (REJ):

Sea el caso que el plan de vuelo u otro mensaje normalizado que ingrese incorrectamente al sistema vía AMHS/AFTN; se transmitirá al originador del plan de vuelo un mensaje REJ. El mensaje original de plan de vuelo es copiado abajo del mensaje de rechazo para referencia.

#### Descripción REJ:                      **REJ FPL SPIM JBU1824 INCORRECT FL RVSM**

FPL-JBU1824-IS  
 -A320/M-SWE3DFGHIM3RZ/SB1  
 -SPJC0359  
 -N464F350 BTE2F BTE UV1 TRU UL780 EVRED/N0456F360 UL780  
 TBG/N0452F380 UL465 GCM UG448 IKBIX Y183 PEAKY DCT DVALL CURSOS  
 -KFL0534  
 -PBN/A1B1C1D1O1S2T1 NAV/RNVD1E2A1 SUR/260B DOF/190315  
 REG/N282JB EET/SEFG0110 SKED0156 MPZL0225 MKJK0345 MUFH0427  
 KZMA0501 SEL/AJKS CODE/AB4F5D

Tipo de respuesta = REJ  
Tipo de mensaje = FPL  
FIR emitiendo mensaje = SPIM  
Identificación del vuelo = JBU1824  
Razón del rechazo = INCORRECT FL RVSM

**FPL original sigue abajo como referencia**

-----

## APÉNDICE E

### 1.0 EL CONVERTOR METAX

1.1 El sistema METAX fue desarrollado por personal de Venezuela y se constituye de un convertor de informaciones meteorológicas del formato TAC para el formato IWXXM. El METAX es una aplicación que puede ser instalada en red o como un servicio web. Los usuarios que acceden al METAX pueden ingresar el respectivo mensaje (METAR, TAF, SIGMET, etc.) en el formato TAC y el sistema generará un archivo XML con la información meteorológica codificada en el formato IWXXM. Boletines meteorológicos también pueden ser procesados por el sistema METAX.

1.2 El archivo de extensión .xml deberá ser encaminado como adjunto a un mensaje AMHS direccionado a un usuario de meteorología, como, por ejemplo, el Banco Regional OPMET de Brasilia (C=XX/A=ICAO/P=SB/O=SBBR/OU1=SBBR/CN=SBBRYZYX).

1.3 La administración de Venezuela gentilmente cede, sin costo, el sistema para instalación en otras administraciones aeronáuticas, proveyendo también los códigos fuentes bajo el compromiso de no ser utilizado con fines comerciales.

1.4 Una presentación realizada durante la Reunión SAM/IG/24 está disponible en el siguiente enlace: <https://www.icao.int/SAM/Documents/2019-06901-SAMIG24/metax-iwxxm-ven.pdf>.

### 2.0 ACTUAL BANCO REGIONAL DE DATOS OPMET DE BRASILIA

2.1 El actual Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia fue adecuado, en 2017, para recibir y transmitir informaciones meteorológicas en la **versión 2.1** del nuevo formato IWXXM.

- Dirección AMHS del Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia:  
**/CN=SBBRYZYX/OU=SBBR/O=SBBR/PRMD=SB/ADMD=ICAO/C=XX/**
- Dirección AFTN: **SBBRYZYX**

2.2 De acuerdo con las recomendaciones contenidas en le **Doc 10003 – Manual del modelo OACI de intercambio de información meteorológica** y **EUR Doc 033 – Concepción operacional para la transición del intercambio de datos OPMET usando IWXXM**, la información meteorológica en el nuevo formato IWXXM es encaminada como un archivo (extensión XML) adjunto a un mensaje AMHS.

2.3 Un usuario MET que envíe un mensaje AMHS con la información meteorológica (adjunta) correctamente codificada en la versión 2.1 del formato IWXXM, dicha información será aceptada por el Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia y almacenada en la base de datos. El sistema convertirá la misma información meteorológica en el formato tradicional (TAC) y, también, la almacenará en la base de datos.

2.4 En caso la información meteorológica presente algún error de codificación (o inconsistencia en los datos) el mensaje no ingresará en la base de datos y un mensaje AMHS es enviado al originador indicando el rechazo.

2.5 Para consultar las informaciones meteorológicas almacenadas en Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia, el usuario MET con capacidad de recibir la información en el nuevo formato, deberá enviar un mensaje AMHS de requisición **RQX**. Ejemplo: **RQX/LASBBR**, SBRJ=

2.6 Los usuarios MET que no tienen, todavía, la capacidad de enviar mensajes en el nuevo formato, pueden ingresar informaciones meteorológicas enviando mensajes AMHS (o AFTN) en el formato tradicional (TAC). El sistema recibirá la información, convertirá al formato IWXXM y almacenará en la base de datos en ambos formatos (IWXXM y TAC).

2.7 Para consultar las informaciones meteorológicas, un usuario MET sin la capacidad de manejar los datos en el nuevo formato, debe enviar una requisición **RQM** por medio de un mensaje AMHS (o AFTN). Ejemplo: **RQM/SASBBR**, SBRJ=

*Nota: observar la diferencia entre las dos requisiciones (RQX/LA y RQM/SA)*

### 3.0 FUTURO SISTEMA (PREVISIÓN PARA MARZO DE 2021)

3.1 El principal ANSP de Brasil (DECEA) está en un proceso de implantación de un nuevo Banco Regional de Datos OPMET en Brasilia, adecuado a la **versión 3.0** del nuevo formato IWXXM (y versiones anteriores), con las mismas características de recepción y transmisión por el servicio de mensajería aeronáutica (AMHS o AFTN) descritos arriba para el sistema actual en funcionamiento. La Figura 1 presenta el contexto de interconexión del Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia.

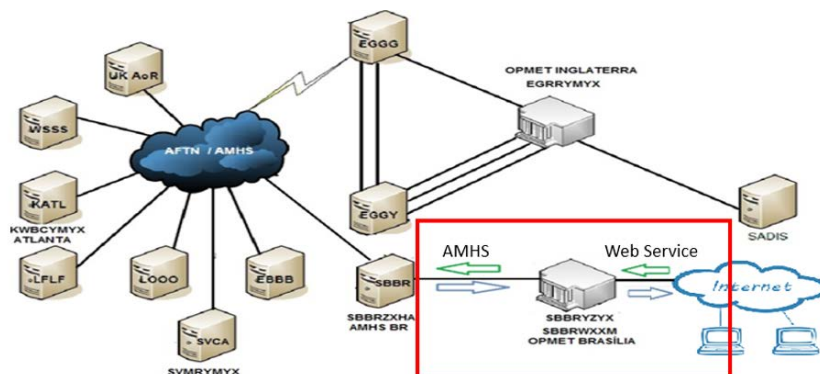


Figura 1 – Contexto del Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia

3.2 Además de estas funcionalidades, el nuevo sistema proporcionará que los usuarios MET registrados puedan acceder a un servicio *web* que permitirá la inserción y consulta de las informaciones meteorológicas a través de redes IP (Intranet o Internet). La Figura 2 presenta las posibilidades de conexión de los usuarios MET al sistema del Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia.

3.3 El servicio *web* proporcionará pantallas con las casillas propias para llenar la información meteorológica deseada (METAR, SIGMET, TAF, SPECI, AIRMET, AVA, TCA y SWX). Estas casillas serán criticadas (por el sistema), en caso el usuario ingrese una información inconsistente. El mensaje solo será aceptado cuando todas las casillas necesarias sean llenadas con informaciones consistentes.

3.4 La Figura 3 presenta un ejemplo de la pantalla de composición de METAR utilizada en Brasil con las casillas propias.

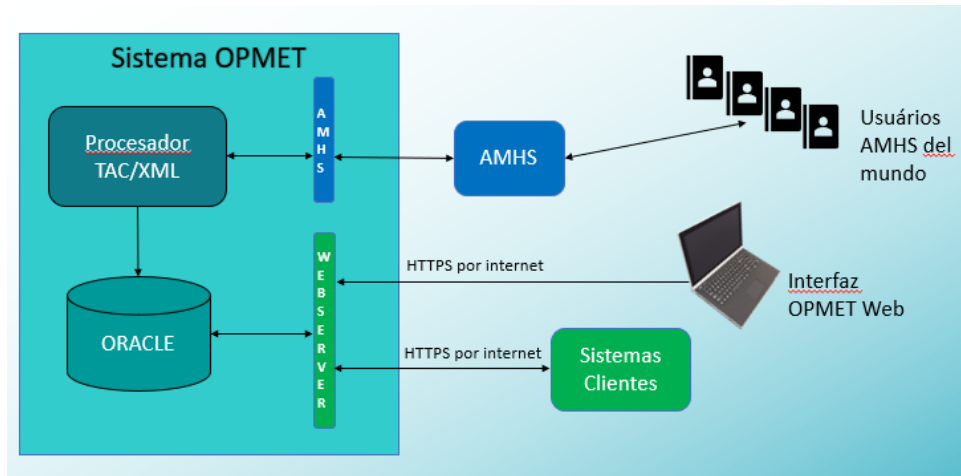


Figura 2 – Posibilidades de conexión con el nuevo Banco Regional

La imagen muestra la interfaz de usuario para la edición de registros de observaciones EMS. La pantalla está dividida en secciones:

- Inicio**, **Mensagens Meteorológicas**, **Informes**
- Edición de Registro de Observaciones EMS**
- Mensagens Meteorológicas > Edición de Registro de Observaciones EMS**
- Registro de Observación** (sección activa):
  - Tipo de Observación\*:  REGULAR,  ESPECIAL,  LOCAL,  PARCIAL
  - Seleccionar los Tipos de mensajes\*:  METAR,  SPECI
  - Fecha\*: 12/08/2020, Hora UTC\*: 12:00
  - Localidad\*: SBBR, nombre de la Localidad\*: BRASÍLIA / Pres. Juscelino Kubitschek, DF
  - Visibilidad:
    - Vis. Predominante\*: 2000
    - Vis. Mínima: 0000 dam
    - Dirección: [seleccionar]
- mensaje Codificado**:
  - Registro de Observación:
    - Tipo de mensaje: METAR Fecha: 12/08/2020
    - Hora UTC: 12:00 Localidad: BRASÍLIA / PRES. JUSCELINO KUBITSCHKEK, DF
    - Tipo de Observación: REGULAR
    - Vis. Predominante: 2000
  - Nubes: > 3 - Nube(s)
  - Informaciones de la Pista: > Pista - 11
  - Condición de Tiempo:
    - Código METAR: RERA
    - 21 - CHUVA (NÃO CONGELANTE) - RECENTE
    - 0 - NUVENS COBRINDO METADE OU MENOS DO CÉU. DURANTE
- SEGUIENTE**

Figura 3 – Pantalla de elaboración de información meteorológica (METAR)

3.5 El sistema almacenará la información meteorológica en la base de datos (del Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia) en ambos formatos (TAC y IWXXM). Los usuarios también podrán utilizar el servicio *web* para consultar las informaciones almacenadas en ambos formatos.

3.6 El futuro sistema también permitirá que otros sistemas de base de datos intercambien informaciones directamente (de base de datos para base de datos). Para eso, es necesario que los sistemas cumplan con los requisitos de interoperabilidad del Documento de Control de Interface (ICD) para intercambio de datos. El documento (ICD) será encaminado a la Oficina Regional SAM OACI Lima, que lo hará disponible a los Estados/Organizaciones interesados en establecer la interoperabilidad con el sistema del Banco Regional de Datos OPMET de Brasilia.

-----

## APÉNDICE F

### 1.0 IMPLANTACIÓN REGIONAL DE ADS-B SATELITAL

1.1 Clásicamente, para el proveimiento del servicio, es necesaria la instalación de un punto de entrega del servicio (SDP) con equipos redundantes (1+1) y enlaces de comunicaciones también redundantes, a través de dos proveedores de servicios de telecomunicaciones MPLS. La Figura 1 presenta la configuración básica de proveimiento del servicio.

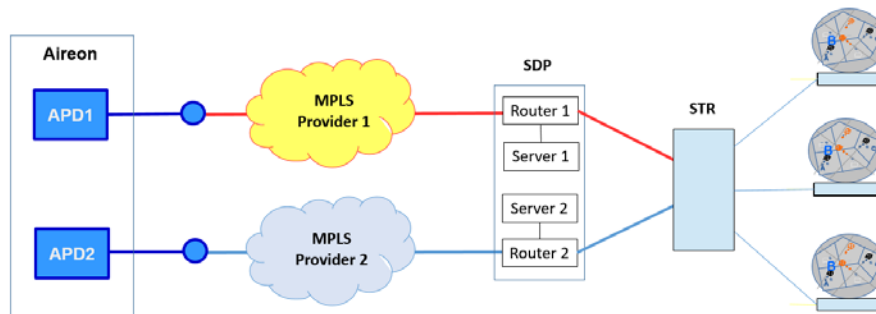


Figura 1 – Configuración básica para el proveimiento del servicio

1.2 Una vez que los Estados de la Región SAM disponen de una red IP regional capaz de distribuir la información de vigilancia, dicha infraestructura puede ser empleada, bajando los costos de contratación de un proveedor de telecomunicaciones.

1.3 En este sentido, es suficiente realizar, por parte del proveedor del servicio ADS-B Satelital, la implantación de un “nodo adicional” REDDIG II, contratando directamente el mismo proveedor de telecomunicaciones (CenturyLink) de la red regional. Una vez que Aireon ya es cliente de CenturyLink, solo es necesario hacer la configuración para habilitar la comunicación del nodo de Aireon, con los demás nodos de la red, que tengan interés en recibir la información de vigilancia. La Figura 2 ilustra esta posibilidad.

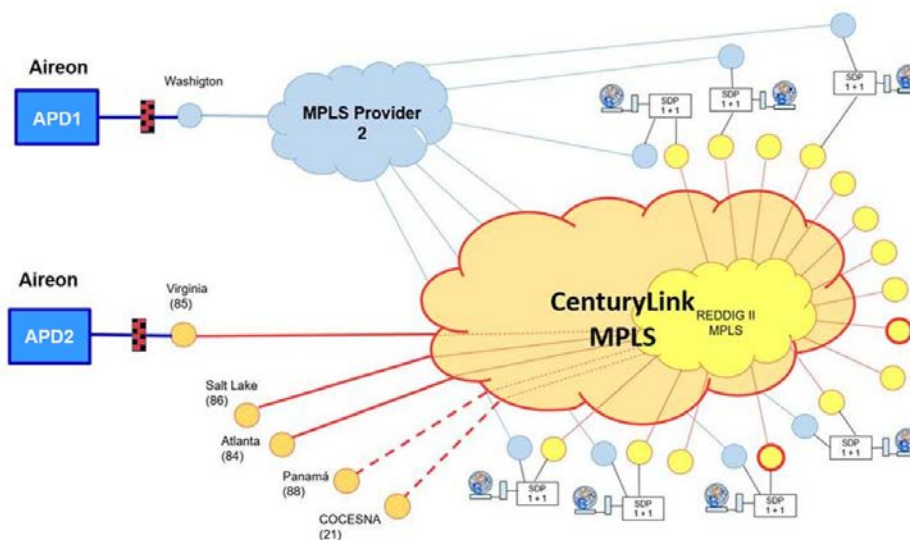


Figura 2 – REDDIG como enlace de distribución de ADS-B Satelital

1.4 Solo será necesario contratar el segundo enlace (MPLS), con otro proveedor de servicio de telecomunicaciones, para tener redundancia de comunicación, aumentando la disponibilidad del servicio.

1.5 El análisis realizado por el Subgrupo CNS/SUR, con las respectivas recomendaciones, será presentado en la próxima Reunión SAM/IG/25 (02 al 04 de noviembre de 2020), para una decisión del grupo.