



RED DE TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS REGION SAM (REDDIG II)

POLITICA DE ENRUTAMIENTO PARA LA REGIÓN SAM

DRAFT

Abril 2013

INDICE

REFERENCIAS	3
GLOSARIO DE ACRONIMOS	4
DEFINICIONES	5
1. INTRODUCCION	7
1.1 Antecedentes	7
1.2 Organización del Documento	8
2. LA ATN SAM	9
2.1 Plan de Direccionamiento IPv4 SAM.....	9
3. FUNDAMENTOS DE ENRUTAMIENTO POR DOMINIOS.....	11
3.1 El Protocolo BGP.....	11
3.2 Los Sistemas Autónomos BGP	13
3.3 Enrutamiento con BGP-4.....	13
4. ENRUTAMIENTOS POR DOMINIOS SAM	15
4.1 Dominios de Enrutamiento	15
4.2 Enrutamiento por Dominio en la Región SAM	15
APENDICE A – Asignación de redes por Estado/Territorio.....	19
APENDICE B - Enlaces IP inter/intra regionales.....	21
APENDICE C - Arquitectura actual y futura de la red de la Región SAM.....	26
APENDICE D - Requerimientos de servicios para el apoyo a la navegación aérea en la Región SAM, incluyendo los previstos a corto, mediano y largo plazo.....	30
APENDICE E - Tabla/Tabla CNS 1Ba – Plan regional de encaminadores – Región SAM	33
APENDICE F – Números de AS.....	36

REFERENCIAS

- Doc 9855 - Orientación sobre la Utilización de la Internet pública para Aplicaciones Aeronáuticas
- Doc 9896 – Manual para la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN) con el uso de los Protocolos y Estándares IPS
- Guía de Orientación para la Implementación de Redes Nacionales Digitales en Protocolo IP para Apoyar Actuales y Futuras Aplicaciones Aeronáuticas (Región SAM)
- Plan de navegación Aérea para las Regiones Caribe y Sudamérica – FASID – Tablas CNS1A y CNS1C
- Plan Regional SAM de Direccionamiento IP
- RFC 4271 –BGP-4 *Specifications*
- RFC 4360 – BGP *Extended Communities Attribute*
- Tabla CNS 1Ba – Plan Regional de Encaminadores / Región SAM.

GLOSARIO DE ACRONIMOS

- AMHS *ATS Message Handling System*
- ANSP *Proveedor de Servicio de Navegación Aérea (Air Navigation Service Provider)*
- ARIN *American Registry for Internet Numbers*
- ATN *Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (Aeronautical Telecommunication Network)*
- BER *Tasa de Error de Bit (Bit Error Rate)*
- BGP *Border Gateway Protocol*
- EGP *Exterior Gateway Protocol*
- ES *Sistema Terminal (End System)*
- EUR/NAT *European and North Atlantic Region*
- FASID *Facilities and Services Implementation Document*
- GREPECAS *Grupo Regional de Planificación e Ejecución del Caribe y Sudamérica*
- IANA *Internet Assigned Numbers Authority*
- IGP *Interior Gateway Protocol*
- IPS *Conjunto de Protocolos de la Internet (Internet Protocol Suite)*
- ISO *International Organization for Standardization*
- MPLS *Multiprotocol Label Switching*
- OSI *Open System Interconnection*
- OSPF *Open Shortest Path First*
- PBR *enrutamiento basado en política (Policy-Based Routing)*
- PST *Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones*
- QoS *Calidad de Servicio (Quality of Service)*
- REDDIG *Red Digital Sudamericana*
- RFC *Request for Comments*
- RIP *Routing Information Protocol*
- RIR *Regional Internet Registry*
- SAM *South American Region*
- SLA *Service Level Agreement*
- SICAS *Secondary Surveillance Radar Improvements and Collision Avoidance Systems*
- SICASP *SICAS Panel (ICAO)*
- TCP *Transmission Control Protocol*
- VoIP *Voz sobre IP (Voice Over IP)*
- VPN *Virtual Private Network*
- UDP *User Datagram Protocol*
- WACAF *Western and Central African Region*
- WAN *Wide Area Network*

DEFINICIONES

Para fines de este documento, se aplican las siguientes definiciones:

Ancho de Banda: velocidad máxima de paquetes de una puerta de conexión dedicada expresa en kbit/s o Mbit/s.

Aplicaciones de la REDDIG II: servicios a ser prestados por la REDDIG II que se definen en el cuerpo del documento.

Capa Física (Nivel 1): La capa física define las características técnicas de los dispositivos eléctricos y ópticos (físicos) del sistema. Ella contiene los equipamientos de cableado u otros canales de comunicación que se comunican directamente con el controlador de interfaz de red. Se ocupa, por tanto, en permitir una comunicación simple y confiable, en la mayoría de los casos con control de errores básicos:

Funciones de la Capa:

- Mueve bits (o bytes, conforme a la unidad de transmisión) a través de un medio de transmisión;
- Define las características eléctricas y mecánicas del medio, la tasa de transferencia de los bits, tensiones, etc.
- Ejecuta o controla la cantidad y velocidad de transmisión de las informaciones de la red.

No es función del nivel físico tratar problemas como los errores de transmisión, ya que ellos son tratados por las otras capas del modelo OSI.

Capa de Red (Nivel 3): La capa de Red responsable del direccionamiento de los paquetes en la red, también conocidos como datagrama, asociando direcciones lógicas (IP) a direcciones físicas, de forma que los paquetes de red consigan llegar correctamente a destino. Esta capa también determina la ruta que los paquetes irán a seguir para arribar a destino, basada en factores como condiciones de tráfico de red y prioridades.

La referida capa es usada cuando la red posee mas de un segmento y, por ello, habrá mas de un camino para un paquete de datos para corre del origen al destino.

Funciones de la Capa:

- Mueve paquetes a partir de su fuente original hasta su destino a través de uno o más enlaces.
- Define como los dispositivos de red se descubren unos a otros y como los paquetes son ruteados hasta su destino final.

Disponibilidad: parámetro de medición del desempeño que consiste en el porcentaje de tiempo en el cual el PP/nodo (según corresponda) está operacional, en un periodo determinado de prestación del servicio.

Enrutador: equipo dotado de capacidad de procesamiento IP, con la función de determinar las rutas a través de las cuales los paquetes deben ser encaminados.

Enrutadores Inter-Regionales: son los equipos que proveen la interconexión que enrutadores de otras regiones de la OACI. En términos prácticos son enrutadores que pertenecen al AS de un Estado y que se ligan a la Región a las regiones EUR/NAT y WACAF por medio de la red CAFSAT, a la Región CAR por la interconexión de la interconexión de las redes MEVA II y REDDIG y a la Región APAC con la contratación de Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones (PST).

Enrutadores Intra-Regionales: para el propósito de este documento, son los enrutadores utilizados para la comunicación dentro de la Región SAM.

Enrutamiento Inter-Dominio (*Inter-domain routing*): Enrutamiento de paquetes de datos por AS con diferentes autoridades administrativas.

Enrutamiento Intra-Dominio (*Intra-domain routing*): Enrutamiento de paquetes de datos por un único AS.

Path Vector Protocol: protocolo utilizado para el cambio de informaciones de enrutamiento entre diferentes Sistemas Autónomos (AS), como se da con el BGP-4. El término *path vector* lleva en cuenta el hecho de que la información de enrutamiento del BGP-4 tiene una secuencia de números de AS, indicando el camino el camino que una determinada ruta atravesó.

Protocolo de Enrutamiento: son aquellos utilizados entre enrutadores para el intercambio de informaciones sobre la topología de la red. Permiten la actualización de la tabla de enrutamiento, que es usada pelos enrutadores para elegir el mejor camino para enviar un paquete entre los segmentos de la red.

Protocolo de Enrutamiento Interno (IGP): protocolo de enrutamiento que intercambia información dentro de un Sistema Autónomo (AS), tales como: RIP (*Routing Information Protocol*) y OSPF (*Open Shortest Path First*).

Protocolo de Enrutamiento Externo (EGP): protocolo de enrutamiento que conecta diferentes Sistemas Autónomos (AS). El BGP es un tipo de EGP.

Red de los Estados Miembros de la REDDIG II: conjunto de equipos, cables y *softwares* interconectados y pertenecientes a los representados por la Contratante.

Retardo (o latencia): parámetro de medida del desempeño del servicio, que consiste en el tiempo medio de tránsito de un paquete de 64 *bytes* entre dos PP de la Contratante.

Retardo (*delay*): en este pliego, se entiende como la característica inherente a las redes estadísticas y determinísticas que consiste en el tiempo de propagación fin-a-fin (origen-destino, end-to-end) de las aplicaciones.

Seguridad física de los datos: a efectos de esta licitación, se entiende como seguridad física la protección contra el acceso no autorizado en los circuitos de comunicación y dispositivos del Adjudicatario. No forma parte del presente proceso la inclusión de criptografía en los circuitos de comunicación, por parte del Adjudicatario.

Sistema Autónomo (*Autonomous System*): conjunto de sistemas que son administrados por una única autoridad administrativa, siguiendo una política interna establecida por la autoridad. En la Región SAM, puede ser un Estado o un Proveedor de Servicio de Navegación Aérea (ANSP). Los Sistemas Autónomo también pueden ser llamados de Dominio de Enrutamiento (*Routing Domain*).

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

1.1.1 Cuando se hace referencia a la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN), es necesario volver al año de 1989 cuando el Panel de Mejoras de los Radares Secundarios de Vigilancia (SICASP), encargado por el Comité Especial sobre los Futuros Sistemas de Navegación Aérea (FANS), empezó a desarrollar documentos para el intercambio de aplicaciones de voz y datos a través de variadas plataformas digitales de comunicaciones.

1.1.2 Para llevar a buen término los trabajos del SICASP, el Comité FANS recomendó la adopción de los principios de protocolos abiertos - *Open Systems Interconnection* (OSI) de la *International Organization for Standardization* (ISO) con fines de proveer la interoperabilidad entre las plataformas de red existentes.

1.1.3 Es importante enfatizar que muchas provisiones de la OACI fueron desarrolladas, en lo que concierne a las aplicaciones aire-tierra y tierra-tierra, sobre la plataforma OSI. Aunque tenga recibido apoyo considerable de los Estados miembros de la OACI para el uso de la topología OSI, sin embargo la industria impulsó los equipos basados en la plataforma *Internet Protocol Suite* (IPS).

1.1.4 En el año de 2003, fue creado el Panel de Comunicaciones Aeronáuticas (ACP) por la Comisión de Navegación Aérea (ANC) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). El ACP tiene su origen a partir de la junción del Panel de Comunicaciones Móviles Aeronáuticas (AMCP) y del Panel de Redes de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATNP).

1.1.5 Una de las recomendaciones principales, desde el inicio de los trabajos del panel, fue que la OACI se preocuparía en el desarrollo de documentación para la ATN en base a los protocolos TCP/IP.

1.1.6 Para efectivamente apoyar el desarrollo de las nuevas provisiones, fue creado el Grupo de Trabajo I (IP) del ACP (WG-I). Entre las funciones del WG-I están las cuestiones de seguridad, la convergencia y adaptación de las provisiones del ATN/OSI para el ATN/IP. Además de eso, trata del desarrollo de documentos para nuevas aplicaciones basadas, directamente, en el ATN/IP.

1.1.7 En términos regionales CAR/SAM, el Grupo Regional de Planificación e Ejecución del Caribe y Sudamérica (GREPECAS), por intermedio del antiguo Subgrupo CNS/ATM, ya tenía el Grupo de Tarea ATN (ATN/TF) activo para el desenvolvimiento de materiales guía a los Estados de las dos regiones con base a los protocolos TCP/IP.

1.1.8 Uno de los entregables del ATN/TF fue la elaboración de un esquema de direccionamiento basado en la versión 4 del protocolo IP (IPv4) para todos los Estados CAR/SAM, lo que está en franca implantación en dichas regiones, y que se refleja en el **Apéndice A** de este documento en lo que respeta a los Estados SAM.

1.1.9 Durante la Primera Reunión del *Working Group of the Whole* del ACP, realizada en Setiembre de 2008, el Plan CAR/SAM de direccionamiento fue presentado con la énfasis de que la intención final sería la implantación del IPv6, pero como forma de impulsar la implantación de las aplicaciones ATN en las Regiones CAR y SAM, en especial del *ATS Message Handling System* (AMHS), se haría la utilización del IPv4.

1.1.10 Se enfatiza que todas las actuales provisiones en elaboración por parte de la Oficina Central de la OACI de Montreal están calcadas en el IPv6. Sin embargo, la propia OACI está buscando formas de viabilizar la adquisición de bloques de direcciones para el uso en todas las regiones.

1.1.11 Además de eso, se resalta que los enrutadores implantados en los Estados de la Región SAM, que tengan que intercambiar datos con otras regiones, son *dual stack*, lo que representa que tienen condiciones de manejar paquetes IPv4 o IPv6.

1.1.12 Cuando la OACI logre obtener los bloques de direccionamiento IP junto a la autoridad encargada de proveer las direcciones mundialmente, que es la *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA), y sus oficinas regionales, llamadas de *Regional Internet Registry* (RIR), se tendrá condiciones de implantar el nuevo esquema de direccionamiento IP para la Región SAM por medio de un plan de transición a ser desarrollado oportunamente.

1.2 **Organización del Documento**

1.2.1 La parte inicial de este documento es compuesta de las Referencias, del Glosario de Acrónimos y de las Definiciones que funcionan como un guía para todo el documento, teniéndose en cuenta la gran cantidad de informaciones presentes en el contenido de esta política. Completando esta parte, se introduce, en la Sección 1.1 de Antecedentes del Capítulo 1, un histórico de todas las actividades de la OACI para impulsar el uso del ATN/IPS en las redes de comunicaciones.

1.2.2 En el Capítulo 2, están descriptos, en líneas generales, los aspectos del Plan Regional SAM para direccionamiento IPv4, desarrollado como una transición para la futura implementación del esquema de direccionamiento IPv6.

1.2.3 Tomándose en cuenta que la estructura medular IP liga una serie de Sistemas Autónomos (AS) de Estados diferentes y otras regiones, el Capítulo 3 presenta los conceptos principales del protocolo *Border Gateway Protocol* (BGP) en su versión de utilización actual (BGP-4).

1.2.4 Por fin, el Capítulo 4 hace un abordaje de la utilización del enrutamiento BGP-4 con la aplicación a la situación específica a la Región Sudamericana y su interconexión con otras regiones de la OACI.

2. LA ATN SAM

2.1 Plan de Direccionamiento IPv4 SAM

2.1.1 Para la adopción del plan de direccionamiento IP, se hizo un estudio, por medio del ATN/TF del extinto CNS/ATM, llevando en cuenta que el IPv4 pudiera ser aplicado a todas las regiones de la OACI. Así, se analizó la cantidad de Estados/Territorios por Región, la cantidad de direcciones que cada Estado/Territorio podría utilizar y la cantidad de direcciones reservadas para la interconexión entre Estados/Territorios.

2.1.2 En primera instancia cabe destacar que a efectos de que las redes que se asignen a cada Estado / Territorio sean Redes Privadas (RFC 1918) el primero de los cuatro Bytes que componen las direcciones asignadas se mantendrá siempre con un valor decimal igual a 10. Mientras que los otros tres Bytes serán utilizados para repartir en forma jerárquica los bloques de direcciones correspondientes a cada Estado.

2.1.3 Del referido estudio se concluyó que:

- a) Los primeros cuatro bits del segundo Byte (4 bits) serían utilizados para identificar las Regiones en torno de las cuales se encuentran agrupados los Estados/Territorios del mundo:
 - SAM: South American Office.
 - NACC: North American, Central American and Caribbean Office.
 - APAC: Asia and Pacific Office.
 - MID: Middle East Office.
 - WACAF: Western and Central African Office.
 - ESAF: Eastern and Southern African Office.
 - EUR/NAT: European and North Atlantic Office.
- b) Se utilizaría 7 bits a nivel Estado/Territorio. Esto significa la posibilidad de tenerse 128 Estados por Región. Para dar un ejemplo real, la región EUR/NAT, que es la más numerosa, tiene 53 Estados/Territorios, o sea que hay muchos números vacantes.
- c) Se reservaría los últimos cinco bits del tercer Byte y los ocho bits que componen el cuarto Byte (13 bits) para los *hosts*. Eso permite direccionar 8190 *hosts* por Estado/Territorio. Se resalta que se consideró debido requerimientos actuales y posibles aplicaciones futuras que se implementarían, principalmente en los Estados más desarrollados.

2.1.4 Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, el esquema adoptado tiene el siguiente formato de la Tabla 1:

Dirección IPv4																																			
10				Región				Estado/Territorio				Host's																							
0	0	0	0	1	0	1	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1er. Byte				.	2do. Byte				.	3er. Byte				.	4to. Byte																				

Tabla 1: Esquema de Direccionamiento IPv4

2.1.5 En resumen, esta forma con el esquema de asignación planteado se podrán abarcar:

- a) 16 Regiones.
- b) 128 Estados/Territorios por cada Región.
- c) 8190 *hosts* para cada Estado/Territorio.

2.1.6 Teniendo en cuenta lo establecido anteriormente en la tabla adjunta como Apéndice A, se ha realizado la asignación de direcciones correspondientes para cada Estado/Territorio para la Región SAM. En esta tabla podrá observarse como la última red disponible ha sido marcada como “RESERVADA” a efectos de que la misma sea utilizada para los enlaces inter e intra-regionales.

2.1.7 Aunque tenga sido planeada para posible aplicación en todas las regiones, sin embargo el plan de direccionamiento IP solamente fue adoptado, y está siendo masivamente utilizado por la Región SAM mientras la OACI hace los esfuerzos para obtener bloques de direccionamiento IPv6 junto a la IANA para todas las regiones.

2.1.8 En Sudamérica, la plataforma de comunicaciones usada en la REDDIG, que liga los enrutadores de los Estados para la transmisión de aplicaciones IP ya con la adopción del plan de direccionamiento desarrollado. Las características de la REDDIG actual y los datos para la modernización de su infraestructura son presentados en el **Apéndice C**.

3. FUNDAMENTOS DE ENRUTAMIENTO POR DOMINIOS

3.1 El Protocolo BGP

3.1.1 El protocolo BGP, en su más reciente versión 4, es un protocolo *path vector* utilizado para el intercambio de informaciones de enrutamiento entre diferentes sistemas autónomos.

3.1.2 Los principales atributos del BGP-4 son:

- a) *Origin*: informa la origen de la ruta BGP-4. Si fue generada por medio de un protocolo de enrutamiento interno (IGP), la métrica es así anunciada en la ruta BGP (el enrutador siempre elige el camino de menor métrica generada por el IGP).
- b) *AS-Path*: indica por cuales AS la ruta pasó. El BGP-4 mantiene en su banco de datos todas las alternativas de camino, pero selecciona aquel que transita por menor número de AS.
- c) *Next-hop*: indica la interface del enrutador de origen donde fue anunciada la ruta BGP-4. Todos los enrutadores BGP-4 encaminarán los datos para la ruta, caso tengan conectividad con la dirección IP descrita en el atributo NEXT-HOPE.
- d) *Local-preference*: el atributo tiene un significado local y sirve para que el BGP-4 seleccione el mejor camino de salida en base a los enlaces WAN disponibles.
- e) *Multi-exit-discriminator*: define el camino que los enrutadores vecinos BGP-4 enviarán los paquetes destinado a sus redes internas.

3.1.3 Diferentemente de otros protocolos internos de enrutamiento que utilizan *User Datagram Protocol* (UDP), BGP-4 utiliza el *Transmission Control Protocol* (TCP) como su protocolo de transporte, lo que representa que el circuito es orientado a la conexión y tiene garantía de entrega de los paquetes de forma confiable. Con eso, el BGP-4 no tiene que implementar mecanismos de retransmisión ya que eso es suministrado por el TCP.

3.1.4 Para que el BGP-4 establezca una adyacencia que los enrutadores, es necesario que se configure explícitamente el vecindario. Con eso, se forma un relacionamiento entre los enrutadores configurados como vecinos que proporciona que se sepa las condiciones de cada uno por medio del intercambio de mensajes *keepalive* a intervalos regulares de tiempo.

3.1.5 Después de establecidas las adyacencias, los enrutadores envían las rutas BGP-4 en sus tablas de enrutamiento para los vecinos que lograran éxito en el establecimiento de las referidas adyacencias. Todas las rutas aprendidas de los vecinos son puestas en la base de datos de topología del BGP-4 de cada enrutador.

3.1.6 El protocolo BGP es, originalmente, usado para el enrutamiento entre AS diferentes. Sin embargo, puede ser utilizado en enrutadores pertenecientes a un mismo AS y en ese caso es llamado de IBGP. La Figura 4 trae el concepto en que los enrutadores B, C y D, del AS 65000 son considerados vecinos IBGP.

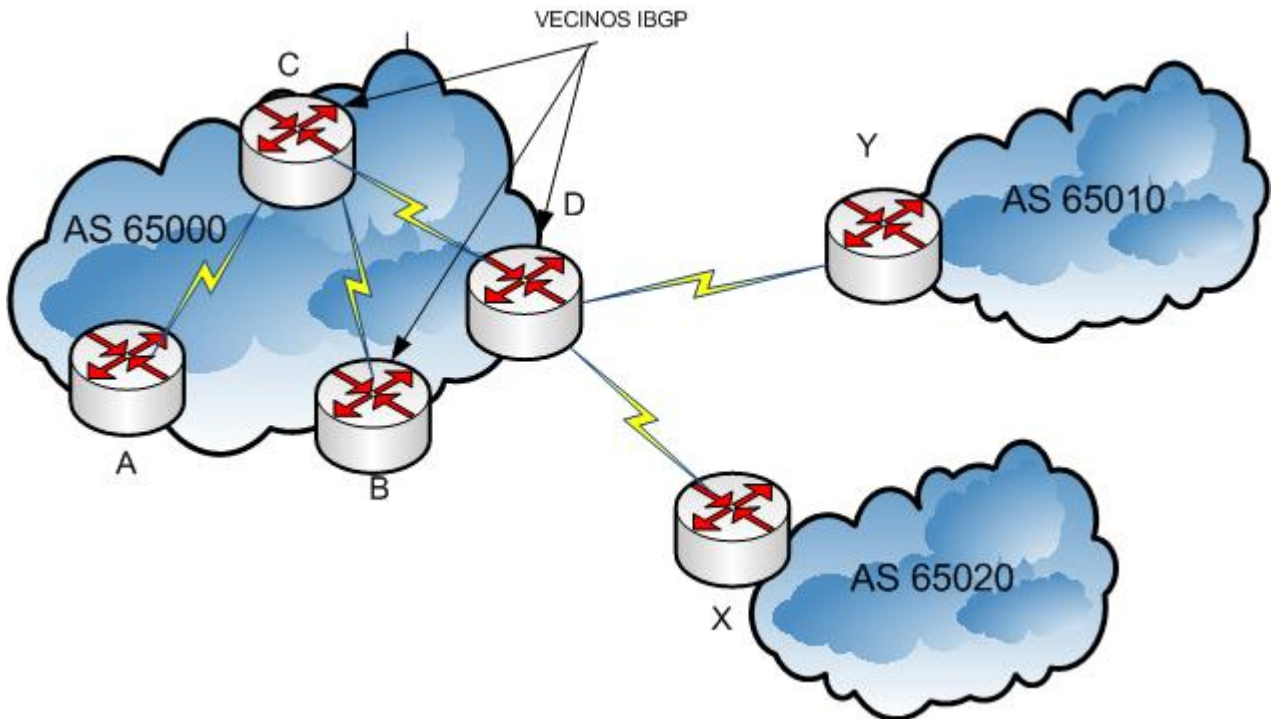


Figura 4: Enrutadores Vecinos Internos BGP

3.1.7 En la Figura 5 es mostrado el vecindario entre enrutadores que pertenecen a AS con dominios administrativos diferentes. Con eso, D y Y son vecinos externos y lo mismo sucede con los enrutadores B y X.

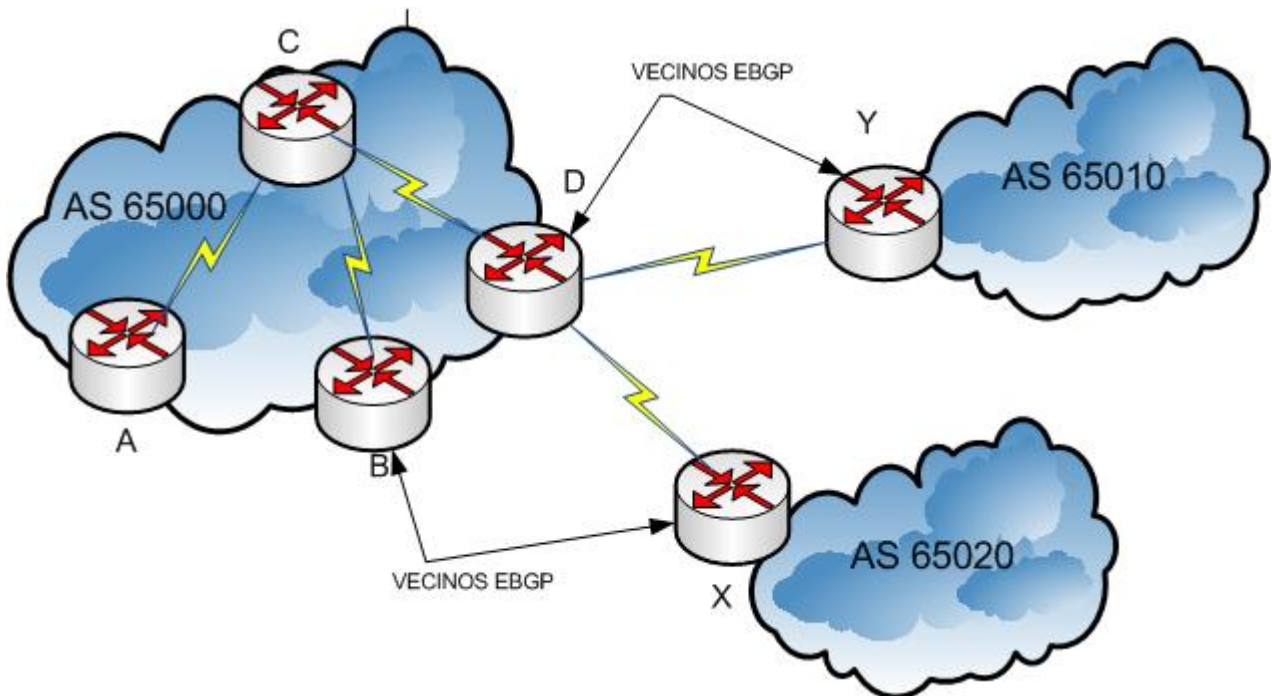


Figura 5: Enrutadores Vecinos Externos BGP

3.2 Los Sistemas Autónomos BGP

3.2.1 Como se ha definido anteriormente, un Sistema Autónomo representa una colección de redes, con sus enrutadores, bajo una única administración. Con eso, el principal objetivo del BGP-4 es garantizar el intercambio de informaciones de enrutamiento entre AS diferentes.

3.2.2 Los sistemas autónomos pueden utilizar más de un IGP y, con eso, aparece un conjunto de métricas diferentes asociadas a cada uno de los protocolos internos en el enrutador BGP-4 de salida del AS. Sin embargo, la más importante característica del AS es que para los otros enrutadores BGP-4 parece que hay solamente un IGP dentro del referido AS y los enrutadores externos sabrán, fácilmente, como alcanzar los destinos internos conectados.

3.2.3 La *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) es la organización encargada por alocar los números de AS. Específicamente para la región de las Américas, la *American Registry for Internet Numbers* (ARIN), que es la Oficina Regional – (RIR *Regional Internet Registry*) de IANA, es responsable por dicha tarea. Los números AS varían de 1 a 65535 y para el uso privado está reservado el rango de 64512 hasta 65535.

3.3 Enrutamiento con BGP-4

3.3.1 Un protocolo de enrutamiento interno busca el camino más rápido entre un punto de un sistema corporativo para otro, basado en métricas.

3.3.2 El BGP-4, que es un protocolo de enrutamiento externo, utiliza otro mecanismo diferente de aquel usado por los IGP. El BGP es un protocolo de enrutamiento basado en política (PBR) que permite el control de flujo de tráfico por la red con el uso de atributos definidos en 3.1 además de otros. Eso permite la manipulación de caminos preferenciales por parte de la administración de la red.

3.3.3 Así, el BGP-4 es conocido como *path vector*, pues lleva en cuenta que la información de enrutamiento del BGP-4 tiene una secuencia de números de AS, indicando el camino que una determinada ruta atravesó y los enrutadores anuncian el camino salto a salto (*hop-by-hop*) hasta el AS de destino. La Figura 6 describe un ejemplo simple del enrutamiento BGP.

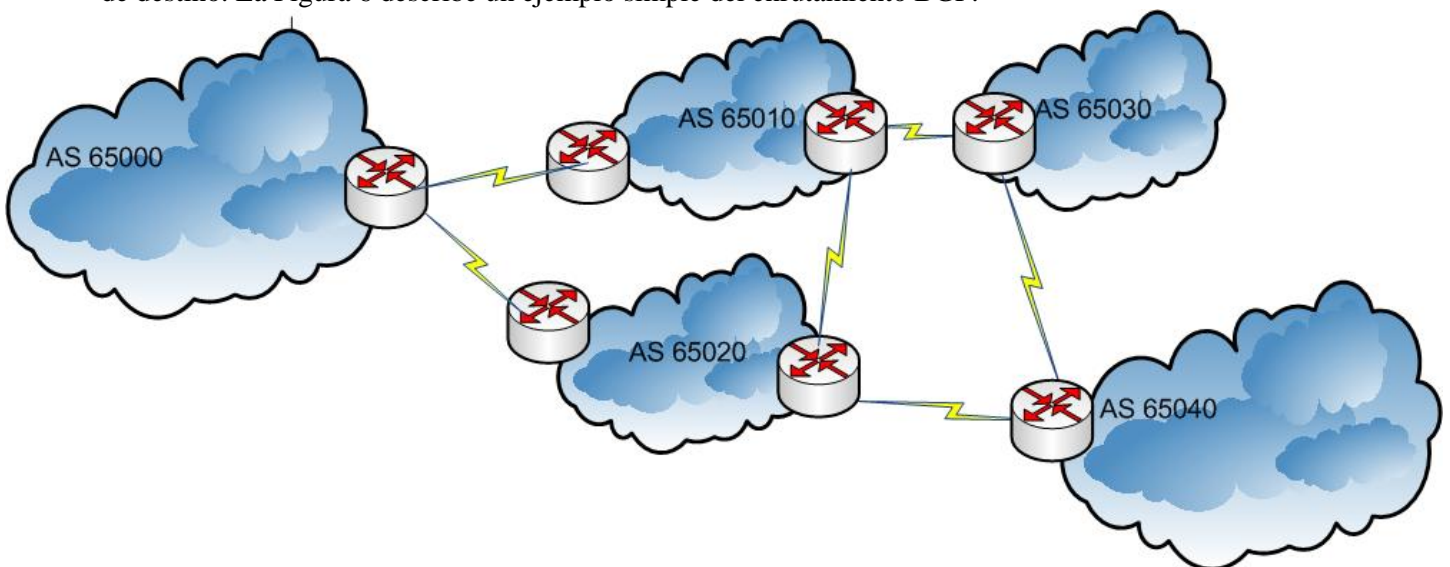


Figura 6: Enrutamiento entre AS Diferentes

3.3.4 Por la Figura 6 es posible llegarse a la conclusión de que los siguientes caminos son posibles para que el AS 65000 alcance las redes del AS 65040:

- a) 65020-65040;
- b) 65010-65030-65040;
- c) 65010-65020-65040;
- d) 65020-65010-65030-65040.

3.3.5 Los enrutadores BGP-4 de un eligen por cual camino los vecinos deben enviar sus paquetes. Con eso, el máximo que el AS 65000, que es la origen, puede hacer es decidir por cual AS quiere pasar en su salida.

3.3.6 Como ejemplo, si el enrutador de salida del AS 65000 elige el AS 65020 para llegar hacia 65040, el camino a partir del AS 65020 es decidido internamente por este AS. Así, en el ejemplo dado AS 65020 anuncia para el AS 65000 que el camino para llegar al AS 65040 es 65020-65040 aunque haya otro camino que, sin embargo, no es divulgado por AS 65020 para el AS 65000, a no ser que haya un problema en el camino principal..

4. ENRUTAMIENTOS POR DOMINIOS SAM

4.1 Dominios de Enrutamiento

4.1.1 Como forma de utilizar el protocolo de enrutamiento BGP-4, y garantizar de modo seguro el aislamiento de los sistemas autónomos, los números de AS privados, definidos en el Doc 9896 y que están descritos en el **Apéndice F**, son recomendados para utilización en la Región SAM.

Nota: El protocolo BGP-4 permite la adopción de una serie de parámetros opcionales y de extensión. Así se recomienda que la utilización de los referidos atributos sea definida futuramente para mejor aprovechamiento de los recursos del protocolo. Sin embargo, como el BGP-4 fue desarrollado, originalmente, para la utilización del IPv4, su aplicación inicial no traerá grandes problemas.

4.1.2 Bajo un punto de vista administrativo, la red ATN/IPS de la Región SAM es un conjunto de dominios administrativos que pueden ser representados, en la Región SAM, por un Estado o por un Proveedor de Servicio de Navegación Aérea (ANSP) de un Estado.

4.1.3 En términos de los conceptos técnicos de enrutamiento, la interconexión de dominios administrativos corresponde al intercambio de informaciones entre sistemas autónomos distintos, cada uno con un conjunto de direcciones IP. El medio de interconexión de los AS en la Región SAM es conseguido por la plataforma de la REDDIG y, futuramente, de la REDDIG II.

4.1.4 El **Apéndice C** muestra las características básicas de la plataforma actual de la REDDIG, además de la futura (REDDIG II). La referida arquitectura soporta los servicios actuales y futuros que están o serán implantados en la Región SAM. El **Apéndice D** describe las aplicaciones que deben ser transmitidas por la referida red de comunicaciones.

4.2 Enrutamiento por Dominio en la Región SAM

4.2.1 El **Apéndice A** muestra la asignación de rangos de direcciones IP que serán seguidos por las Autoridades Aeronáuticas de cada Estado de la Región en los enrutadores nacionales que se ligan a la REDDIG. Representa el plan vigente de direccionamiento IP de la Región SAM.

4.2.2 Como mencionado anteriormente, que cuando la OACI, actuando en favor de los Estados, adquiera los bloques de direcciones IPv6 junto a la IANA, será necesario el preparo de un nuevo plan de direccionamiento IP SAM. Además de eso, los enrutadores utilizados en la Región SAM son *dual stack* en lo que concierne a la posibilidad de encaminar paquetes inter-regionales en que el destino ya esté utilizando el IPv6. La Figura 7 ilustra esa posibilidad para la aplicación de AMHS.

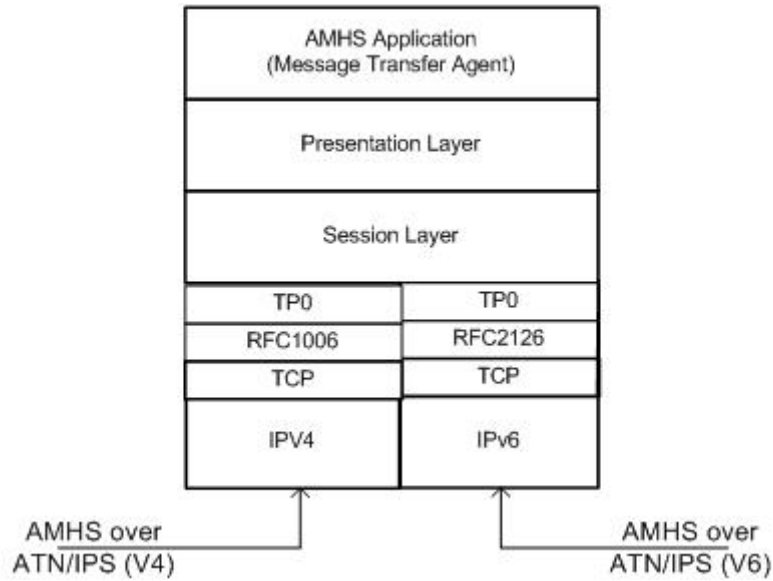


Figura 7: Traducción de Direcciones IPV4/IPv6

4.2.3 Como se sabe, la REDDIG es utilizada para ligar AS de Estados distintos de modo que un sistema terminal (ES) pueda alcanzar otro en un Estado diferente. Con eso son utilizados enrutadores intra-regionales, como se muestra en la Figura 8.

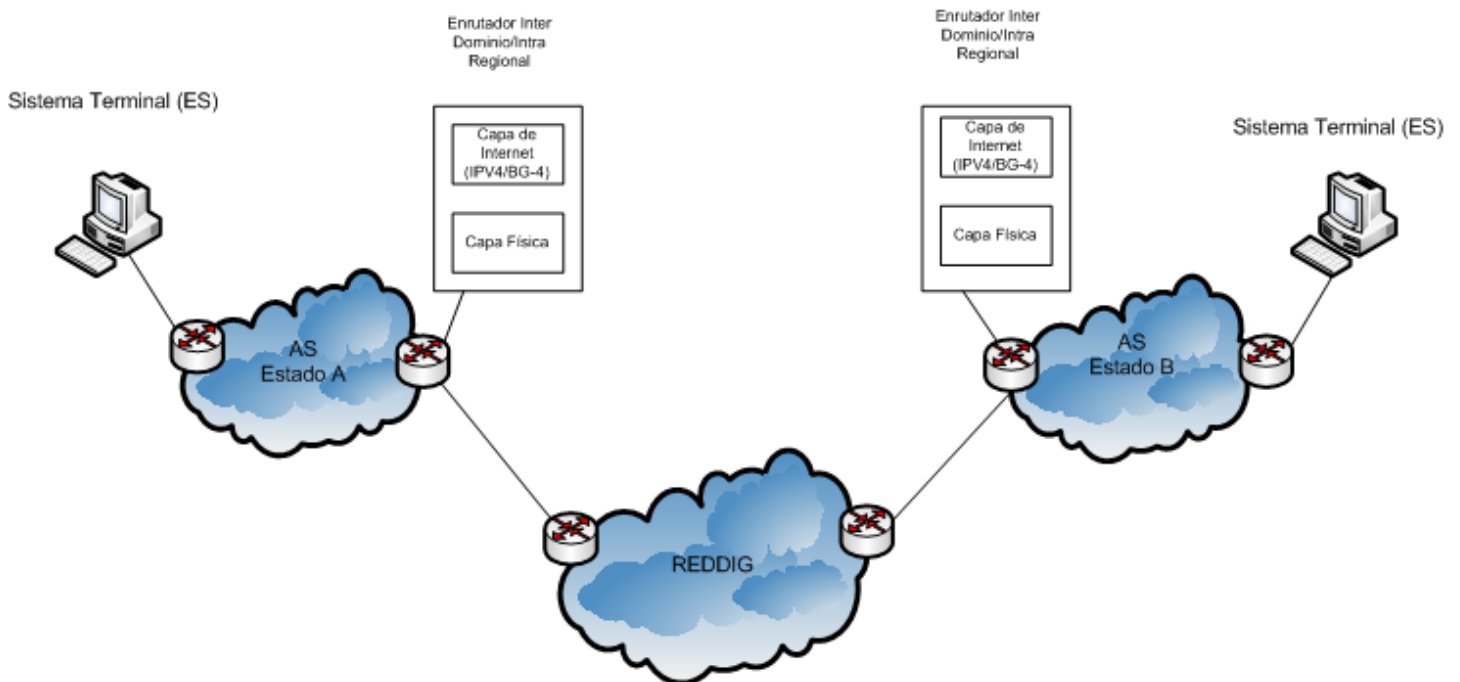


Figura 8: Enrutamiento Intra-Regional SAM

4.2.4 La Figura 9 presenta la topología básica de enrutamiento para la Región SAM, en base a los requerimientos que están presentes en el FASID y en la Tabla además de los futuros que están presentes en el Apéndice D. Como la REDDIG II se trata de una red medular IP, los servicios serán transmitidos del origen al destino, de forma transparente, con el uso de las direcciones IP de los sistemas terminales (ES) y de los números de AS involucrados.

4.2.5 Lógicamente, con el uso de BGP-4, hay que considerarse los conceptos presentados en la Sección 3.3 Enrutamiento con BGP-4, ya que el enrutador de origen no elige el camino hasta el destino, lo que es hecho por el enrutador (*Next-hop*).

4.2.6 Con eso, en la Figura 9 se reflejan los siguientes enrutamientos en la Región SAM, llevándose en cuenta la origen y el destino de las aplicaciones, representados con colores diferentes, además de la Tabla CNS 1Ba (Plan Regional de Encaminadores), que aparece en el **Apéndice E**.

- a) En púrpura: enlaces intra-regionales, con el uso de los enrutadores inter-dominio (AS) de los Estados ligados por la REDDIG;
- b) En rojo: enlaces inter-regionales con la utilización de la interconexión MEVA II/REDDIG; y
- c) En negro: enlaces inter-regionales, donde los enrutadores que pertenecen a un AS de la Región SAM alcanzan su destino por medio de un PST o por la interconexión con la red CAFSAT.

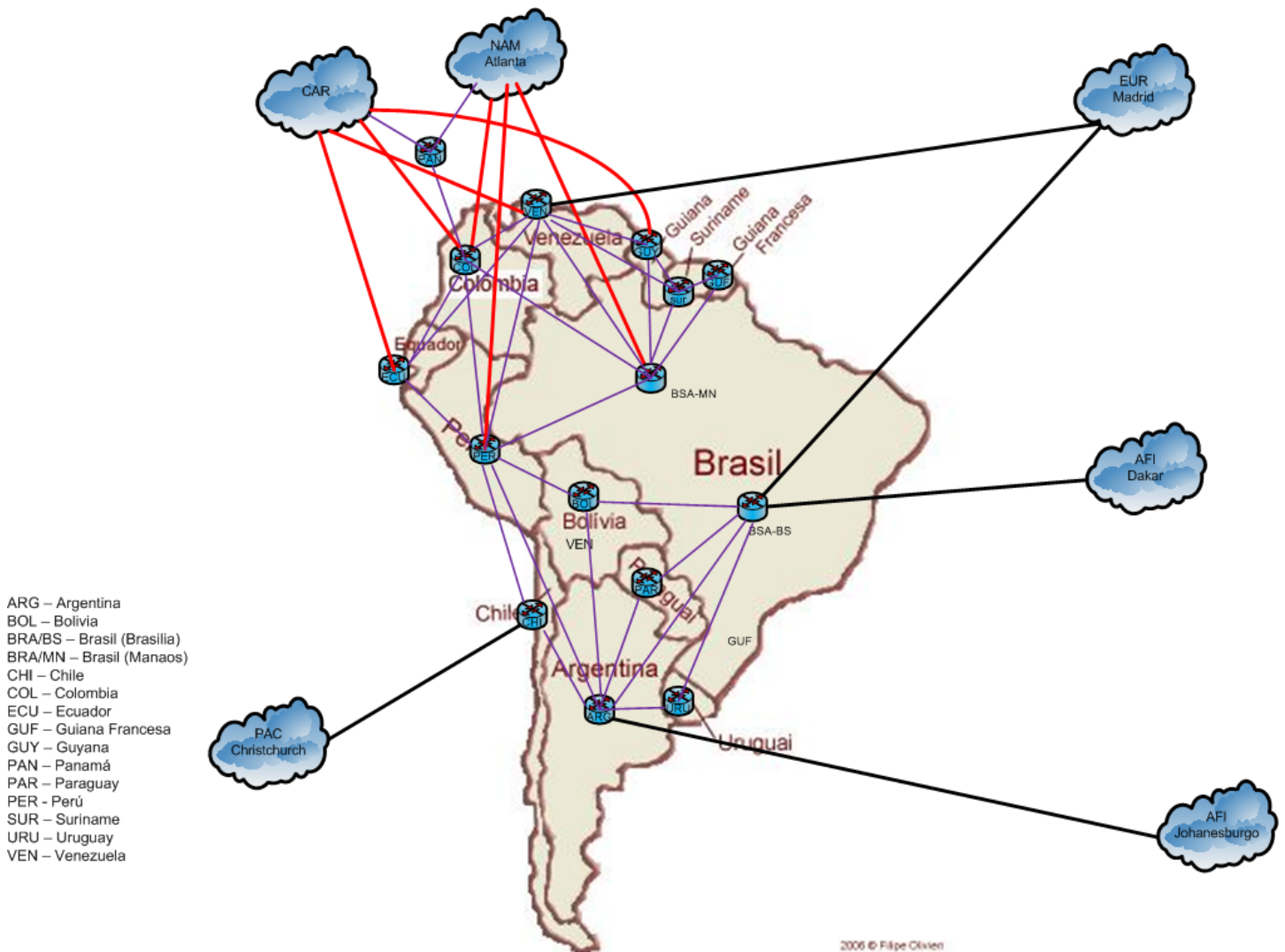


Figura 9: Topología Básica de Enrutamiento SAM

4.2.7
SAM:

Las siguientes políticas de enrutamiento BGP-4 deberán observadas en la Región

- a) Si en enrutador tiene varios caminos para llegar hasta el destino, deberá ser elegido aquel que pasa por un menor número de AS.

Nota: La REDDIG utiliza la red satelital que funciona como una red determinística con un único salto. Futuramente, la REDDIG II también tendrá la red satelital como principal, sin embargo la red terrestre, que es suministrada por un PST, contará con una infraestructura que podrá involucrar varios AS distintos.

- b) Todos los enrutadores que estén configurados con el protocolo BGP-4 en la Región SAM (REDDIG y Estados), deberán hacer la autenticación con los vecinos configurados.
- c) Con el objetivo de disminuir el tamaño de las tablas de enrutamiento, los enrutadores BGP-4 de la Región SAM deberán ser configurados para aceptar agregación de rutas.
- d) BGP-4 enrutadores que pertenezcan a un dominio administrativo deberán ser configurados para recibir la agregación de rutas de todas las redes internas del AS.
- e) El atributo *Local-Preference* debe estar configurado de forma que el enrutador BGP-4 elija el mejor camino de salida cuando al referido enrutador estén conectadas más de una WAN.

4.2.8 Además de las políticas mencionadas, cada Estado o ANSP tiene sus propias políticas que serán complementarias al contenido de este documento.

APENDICE A

Asignación de Redes por Estado/Territorio.

Región	Nro	Estado / Territorio	Red	Direcciones utilizables	Notación Decimal	Notación Binaria				
						Región	Estado / Territorio	Host's		
SAM	1	Argentina	10.0.0.0 / 19	Primera	10 . 0 . 0 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1
				Última	10 . 0 . 31 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0
	2	Chile	10.0.32.0 / 19	Primera	10 . 0 . 32 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1
				Última	10 . 0 . 63 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0
	3	Brasil	10.0.64.0 / 19	Primera	10 . 0 . 64 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1
				Última	10 . 0 . 95 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0
	4	Uruguay	10.0.96.0 / 19	Primera	10 . 0 . 96 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1
				Última	10 . 0 . 127 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 1 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0
	5	Paraguay	10.0.128.0 / 19	Primera	10 . 0 . 128 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1
				Última	10 . 0 . 159 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0
	6	Bolivia	10.0.160.0 / 19	Primera	10 . 0 . 160 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 1 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1
Última				10 . 0 . 191 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 1 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0	
7	Peru	10.0.192.0 / 19	Primera	10 . 0 . 192 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 0 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1	
			Última	10 . 0 . 223 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0	
8	Ecuador	10.0.224.0 / 19	Primera	10 . 0 . 224 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 1 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1	
			Última	10 . 0 . 255 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 1 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0	
9	Colombia	10.1.0.0 / 19	Primera	10 . 1 . 0 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1	
			Última	10 . 1 . 31 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0	
10	Venezuela	10.1.32.0 / 19	Primera	10 . 1 . 32 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 1 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1	
			Última	10 . 1 . 63 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 1 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0	
11	Guyana	10.1.64.0 / 19	Primera	10 . 1 . 64 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 1 0 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1	
			Última	10 . 1 . 95 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 1 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0	

Asignación de Redes por Estado/Territorio.

Región	Nro	Estado / Territorio	Red	Direcciones utilizables	Notación Decimal	Notación Binaria				
						Región	Estado / Territorio	Host's		
SAM	12	Surinam	10.1.96.0 / 19	Primera	10 . 1 . 96 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 0 1 1	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1	
				Última	10 . 1 . 127 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 0 1 1	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 0	
	13	Guyana Francesa (France)	10.1.128.0 / 19	Primera	10 . 1 . 128 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 0 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1	
				Última	10 . 1 . 159 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 0	
	-	VACANTE	10.1.160.0 / 19	Primera	10 . 1 . 160 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 0 1	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1	
				Última	10 . 1 . 191 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 0 1	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 0	
	-	VACANTE	10.1.192.0 / 19	Primera	10 . 1 . 192 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 1 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1	
				Última	10 . 1 . 223 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 1 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 0	
	-	VACANTE	10.1.224.0 / 19	Primera	10 . 1 . 224 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 1 1	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1	
				Última	10 . 1 . 255 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1 . 1 1 1	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 0	
	-	VACANTE	10.2.0.0 / 19	Primera	10 . 2 . 0 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 1 0 . 0 0 0	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1	
				Última	10 . 2 . 31 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 1 0 . 0 0 0	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 0	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
128 (ULTIMA)	RESERVADA		10.15.224.0 / 19	Primera	10 . 15 . 224 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	1 1 1 1 . 1 1 1	0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1	
				Última	10 . 15 . 255 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	1 1 1 1 . 1 1 1	1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 0	

APENDICE B

ENLACES IP INTER/INTRA REGIONALES

Red	Enlace				
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar	
10.15.224.0 / 19	1	10.15.224.0 / 30	Argentina-Bolivia	-	10 . 15 . 224 . 0 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 1 / 30
				Bolivia	10 . 15 . 224 . 2 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 3 / 30
	2	10.15.224.4 / 30	Argentina-Chile	-	10 . 15 . 224 . 4 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 5 / 30
				Chile	10 . 15 . 224 . 6 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 7 / 30
	3	10.15.224.8 / 30	Argentina-Paraguay	-	10 . 15 . 224 . 8 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 9 / 30
				Paraguay	10 . 15 . 224 . 10 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 11 / 30
	4	10.15.224.12 / 30	Argentina-Peru	-	10 . 15 . 224 . 12 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 13 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 14 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 15 / 30
	5	10.15.224.16 / 30	Argentina-Uruguay	-	10 . 15 . 224 . 16 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 17 / 30
				Uruguay	10 . 15 . 224 . 18 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 19 / 30
	6	10.15.224.20 / 30	Argentina-AFI	-	10 . 15 . 224 . 20 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 21 / 30
				AFI (Johannesburgo)	10 . 15 . 224 . 22 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 23 / 30
	7	10.15.224.24 / 30	Brasil-Colombia	-	10 . 15 . 224 . 24 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 25 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 26 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 27 / 30
	8	10.15.224.28 / 30	Brasil-Guyana	-	10 . 15 . 224 . 28 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 29 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 30 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 31 / 30
	9	10.15.224.32 / 30	Brasil-Guyana Francesa	-	10 . 15 . 224 . 32 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 33 / 30
				Guyana Francesa	10 . 15 . 224 . 34 / 30
-				10 . 15 . 224 . 35 / 30	

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace				
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar	
10.15.224.0 / 19	10	10.15.224.36 / 30	Brasil-Peru	-	10 . 15 . 224 . 36 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 37 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 38 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 39 / 30
	11	10.15.224.40 / 30	Brasil-Surinam	-	10 . 15 . 224 . 40 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 41 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 42 / 30
	12	10.15.224.44 / 30	Brasil-Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 43 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 44 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 45 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 46 / 30
	13	10.15.224.48 / 30	Brasil-AFI (tentativo)	-	10 . 15 . 224 . 47 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 48 / 30
				AFI (Dakar)	10 . 15 . 224 . 49 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 50 / 30
	14	10.15.224.52 / 30	Brasil-EUR (tentativo)	-	10 . 15 . 224 . 51 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 52 / 30
				EUR (Madrid)	10 . 15 . 224 . 53 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 54 / 30
	15	10.15.224.56 / 30	Brasil-NAM	-	10 . 15 . 224 . 55 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 56 / 30
				NAM(Atlanta)	10 . 15 . 224 . 57 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 58 / 30
	16	10.15.224.60 / 30	Brasil-Argentina	-	10 . 15 . 224 . 59 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 60 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 61 / 30
	17	10.15.224.64 / 30	Brasil-Bolivia	-	10 . 15 . 224 . 62 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 63 / 30
Bolivia				10 . 15 . 224 . 64 / 30	
-				10 . 15 . 224 . 65 / 30	
18	10.15.224.68 / 30	Brasil-Paraguay	-	10 . 15 . 224 . 66 / 30	
			Brasil	10 . 15 . 224 . 67 / 30	
			Paraguay	10 . 15 . 224 . 68 / 30	
			-	10 . 15 . 224 . 69 / 30	
				-	10 . 15 . 224 . 70 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 71 / 30

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace				
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar	
10.15.224.0 / 19	19	10.15.224.72 / 30	Brasil-Uruguay	-	10 . 15 . 224 . 72 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 73 / 30
				Uruguay	10 . 15 . 224 . 74 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 75 / 30
	20	10.15.224.76 / 30	Chile-PAC	-	10 . 15 . 224 . 76 / 30
				Chile	10 . 15 . 224 . 77 / 30
				PAC(Christchurch)	10 . 15 . 224 . 78 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 79 / 30
	21	10.15.224.80 / 30	Chile-Peru	-	10 . 15 . 224 . 80 / 30
				Chile	10 . 15 . 224 . 81 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 82 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 83 / 30
	22	10.15.224.84 / 30	Colombia-NAM	-	10 . 15 . 224 . 84 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 85 / 30
				NAM (Atlanta)	10 . 15 . 224 . 86 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 87 / 30
	23	10.15.224.88 / 30	Colombia-Ecuador	-	10 . 15 . 224 . 88 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 89 / 30
				Ecuador	10 . 15 . 224 . 90 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 91 / 30
	24	10.15.224.92 / 30	Colombia-Peru	-	10 . 15 . 224 . 92 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 93 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 94 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 95 / 30
	25	10.15.224.96 / 30	Colombia-Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 96 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 97 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 98 / 30
-				10 . 15 . 224 . 99 / 30	
26	10.15.224.100 / 30	Ecuador-Peru	-	10 . 15 . 224 . 100 / 30	
			Ecuador	10 . 15 . 224 . 101 / 30	
			Peru	10 . 15 . 224 . 102 / 30	
			-	10 . 15 . 224 . 103 / 30	
27	10.15.224.104 / 30	Ecuador-Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 104 / 30	
			Ecuador	10 . 15 . 224 . 105 / 30	
			Venezuela	10 . 15 . 224 . 106 / 30	
			-	10 . 15 . 224 . 107 / 30	

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace				
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar	
10.15.224.0 / 19	28	10.15.224.108 / 30	Guyana Francesa-Surinam	-	10 . 15 . 224 . 108 / 30
				Guyana Francesa	10 . 15 . 224 . 109 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 110 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 111 / 30
	29	10.15.224.112 / 30	Guyana-C-CAR	-	10 . 15 . 224 . 112 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 113 / 30
				C-CAR (Piarco)	10 . 15 . 224 . 114 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 115 / 30
	30	10.15.224.116 / 30	Guyana-Surinam	-	10 . 15 . 224 . 116 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 117 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 118 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 119 / 30
	31	10.15.224.120 / 30	Guyana-Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 120 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 121 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 122 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 123 / 30
	32	10.15.224.124 / 30	Peru-NAM	-	10 . 15 . 224 . 124 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 125 / 30
				NAM (Atlanta)	10 . 15 . 224 . 126 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 127 / 30
	33	10.15.224.128 / 30	Peru-Bolivia	-	10 . 15 . 224 . 128 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 129 / 30
				Bolivia	10 . 15 . 224 . 130 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 131 / 30
	34	10.15.224.132 / 30	Peru-Colombia	-	10 . 15 . 224 . 132 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 133 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 134 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 135 / 30
	35	10.15.224.136 / 30	Peru-Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 136 / 30
				Peru	10 . 15 . 224 . 137 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 138 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 139 / 30
	36	10.15.224.140 / 30	Surinam-Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 140 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 141 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 142 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 143 / 30

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace				
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar	
10.15.224.0 / 19	37	10.15.224.144 / 30	Venezuela-CAM	-	10 . 15 . 224 . 144 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 145 / 30
				CAM (San Juan)	10 . 15 . 224 . 146 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 147 / 30
	38	10.15.224.148 / 30	Venezuela-EUR	-	10 . 15 . 224 . 148 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 149 / 30
				EUR (Madrid)	10 . 15 . 224 . 150 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 151 / 30
	39	10.15.224.152 / 30	Venezuela-Trinidad y Tobago	-	10 . 15 . 224 . 152 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 153 / 30
				Trinidad y Tobago	10 . 15 . 224 . 154 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 155 / 30
	40	10.15.224.156 / 30	VACANTE	-	10 . 15 . 224 . 156 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 157 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 158 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 159 / 30
	41	10.15.224.160 / 30	VACANTE	-	10 . 15 . 224 . 160 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 161 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 162 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 163 / 30
42	10.15.224.164 / 30	VACANTE	-	10 . 15 . 224 . 164 / 30	
			-	10 . 15 . 224 . 165 / 30	
			-	10 . 15 . 224 . 166 / 30	
			-	10 . 15 . 224 . 167 / 30	
-	-	-	-	-	
			-	-	
			-	-	
			-	-	
-	-	-	-	-	
			-	-	
			-	-	
			-	-	
2048 (última)	10.15.31.252 / 30	VACANTE	-	10 . 15 . 31 . 252 / 30	
			-	10 . 15 . 31 . 253 / 30	
			-	10 . 15 . 31 . 254 / 30	
			-	10 . 15 . 31 . 255 / 30	

APENDICE C

1. C1 - Arquitectura Actual de Red de la Región SAM

1.1 La OACI, Contratante en nombre de los Estados Miembros, a través del Proyecto de Cooperación Técnica RLA03/901, es el Organismo encargado de la coordinación, licitación y dirección de de la Red Digital de Comunicaciones SAM (REDDIG).

1.2 Los países y nodos, con sus coordenadas geográficas básicas, que son parte de esta licitación, son los detallados en la Tabla 2.

País	Nodo	Indicativo	Latitud	Longitud
Argentina	Ezeiza	SAEZ	34° 49' 25" S	58° 31' 43" W
Bolivia	La Paz	SLLP	16° 30' 29" S	68° 11' 24" W
Brasil	Manaos	SBMN	03° 02' 19" S	60° 02' 59" W
	Recife	SBRE	08° 07' 36" S	34° 55' 23" W
	Curitiba	SBCT	25° 31' 43" S	49° 10' 33" W
Chile	Santiago	SCEL	33° 23' 26" S	70° 47' 09" W
Colombia	Bogotá	SKED	04° 42' 05" N	74° 08' 48" W
Ecuador	Guayaquil	SEGU	02° 09' 29" S	79° 53' 02" W
Guyana	Georgetown	SYGC	06° 29' 56" N	58° 15' 16" W
French Guyana	Cayenne	SOCA	04° 49' 11" N	52° 21' 38" W
Paraguay	Asunción	SGAS	25° 14' 24" S	57° 31' 09" W
Perú	Lima	SPIM	12° 01' 19" S	77° 06' 52" W
Surinam	Paramaribo	SMPM	05° 27' 10" N	55° 11' 16" W
Trinidad y Tobago	Piarco	TTZP	10° 35' 44" N	61° 20' 36" W
Uruguay	Montevideo	SUMU	34° 50' 15" S	56° 01' 49" W
Venezuela	Maiquetía	SVMI	10° 36' 12" N	66° 59' 26" W

Tabla 2: Ubicación de los Nodos de la REDDIG

1.3 La topología básica de la actual REDDIG, con sus dieciséis nodos, está representada en la Figura 1.



Figura 1: Topología Actual de la REDDIG

1.4 Además de lo esquematizado en la Figura 1, la REDDIG está interconectada a la red MEVAII, que atiende a los países de Centro-América, Caribe y los Estados Unidos. Para dicha interconexión, la REDDIG utiliza los nodos de Bogotá (Colombia) y Maiquetía (Venezuela), conforme a lo descrito en la Figura 2.

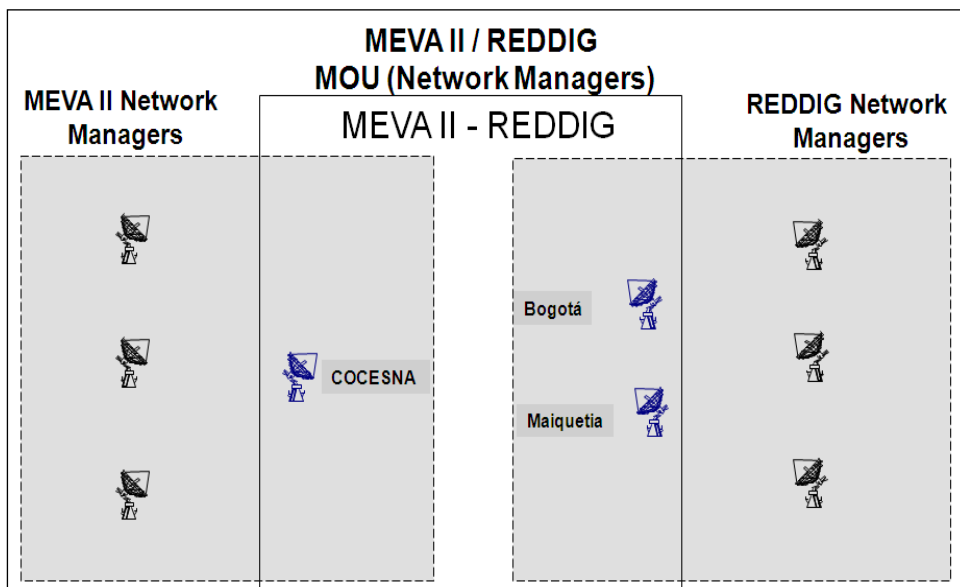


Figura 2. Interconexión MEVA II - REDDIG

1.5 Las características básicas de la red actual son las siguientes:

- a) La REDDIG es una red mallada que utiliza la tecnología VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) con antenas de 3,7m, Banda C (4-6 GHz), utilizando el satélite INTELSAT IS-14, que está localizado a 315°E. Actualmente la capacidad rentada para satisfacer las necesidades de las aplicaciones de la REDDIG es de 4,4 MHz.
- b) La REDDIG dispone de un total de 1.328 Kbps para cursar tráfico entre todos los terminales de la red, que equivalen a 83 bursts de 16 Kbits/s.
- c) El proveedor satelital actual es INTELSAT, ya que la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) como Agencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), es signatario de pleno derecho ante la misma, por lo que se encarga de reservar y abonar el ancho de banda requerido.
- d) La red REDDIG utiliza la banda C (4-6 GHz), debido a que algunos de sus nodos se encuentran en zonas cuyas condiciones climatológicas así lo requieren.
- e) Los principales equipos (*indoor* y *outdoor*), así como el software utilizado, se encuentran descritos en el Apéndice A, mientras que los principales servicios de voz y datos, están descritos en Apéndice C.
- f) La red también soporta RC&M (*Remote Control & Monitoring*) para el manejo eficiente de los recursos. Hay dos centros de control de la red (NCC), estando el principal está ubicado en Manaus (Brasil) y el alterno en Ezeiza (Argentina).
- g) La interconexión entre las redes MEVA II y REDDIG mantiene las características básicas individuales de las dos redes en términos de gestión y control. Sin embargo, agrega un modem de la MEVA II en los nodos REDDIG de Bogotá (Colombia) y Maiquetía (Venezuela), y un modem de la REDDIG al nodo de la MEVA II de COCESNA (Honduras).

2. C2 - Arquitectura futura de la red

2.1 La REDDIG II surge de la necesidad de mantener las comunicaciones y servicios de la Navegación Aérea entre las diferentes dependencias de tránsito aéreo de la región que actualmente son provistos por la REDDIG e implementar el *backbone* de la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN).

2.2 En la Figura 3 se presenta un esquema de la topología básica exigida para a REDDIG II.

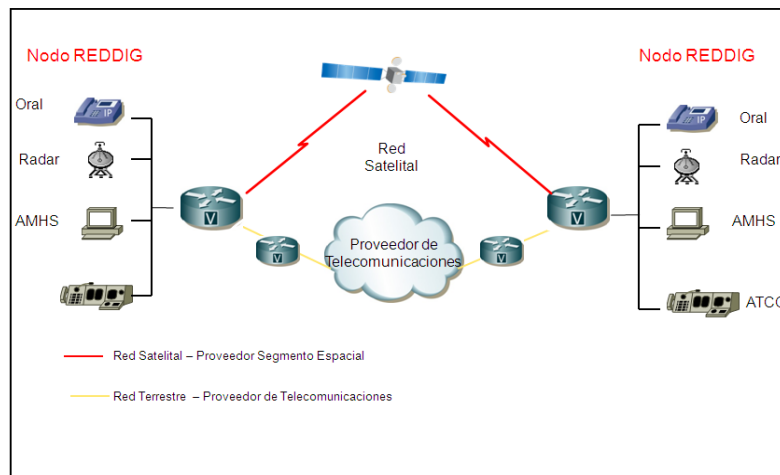


Figura 3: Topología Básica REDDIG II

2.3 Como se puede notar de la Figura 3, la REDDIG II será conformada por dos segmentos, uno por transmisión por satélite (VSAT) y el otro terrestre con la adopción de la tecnología *Multiprotocol Label Switching* (MPLS). El *backbone* satelital será el principal y el terrestre funcionará para aumentar la flexibilidad para la carga de nuevas aplicaciones, ya que es IP, además del incremento de la disponibilidad conjunta de la red. Caso ocurra cualquier falla en la red principal, la conmutación al *backbone* terrestre será automática.

2.4 La topología de las redes satelital y terrestre será totalmente mallada, flexible y escalable para facilitar el crecimiento de la infraestructura. Además de eso, presentará alta disponibilidad, con: inteligencia distribuida en sus nodos y sin punto común de fallo, priorización del tráfico, administración dinámica y por demanda del ancho de banda, enrutamiento alterno automático del tráfico en caso de falla y sistema de gestión de red (NMS) común, integrado, y global a “prueba de futuro” para permitir la migración a otras tecnologías de redes.

2.5 El sistema de ruteo que será implantado posee características importantes para el propósito de este documento, ya que deberán soportar protocolos de enrutamiento internos (IGP), tales como RIP (Versión 1 y 2) y OSPF, y el protocolo de enrutamiento externo BGP-4.

2.6 Los requisitos principales del sistema VSAT serán:

- a) Red HUBLESS, sin punto común de falla. Todas las estaciones serán idénticas, no deben existir estaciones especializadas. Cualquier estación debe ser capaz de actuar como una estación de referencia de tiempo para la red satelital, con solo una eventual actualización de software.
- b) Esquema seguro de control mediante rotación preestablecida y programable que define la terminal maestra y la de respaldo, cambio automático en caso de avería de la estación maestra, o arquitectura con auto sincronización que no requiere de estación maestra.
- c) Topología completamente *mallada*: deben establecerse los enlaces para satisfacer la topología de la red y los requerimientos de comunicaciones.
- d) Todas las comunicaciones deberán ser establecidas mediante un solo salto satelital (*simple hop*).
- e) Los enlaces satelitales presentarán una Tasa de Error de Bit (BER) mejor que $1 \text{ E-}7$.
- f) Funcionamiento en la banda C.

2.7 El *Backbone* Terrestre de la REDDIG II actuará como una infraestructura multiservicios y deberá ser provisto por una Plataforma IP Multiservicios, lógicamente independiente y aislada de cualquier otra red y, en especial, del ambiente público de la Internet. Los requisitos principales son descriptos a seguir:

- a) La disponibilidad mensual de cada enlace deberá ser el mínimo de 99,5%.
- b) El retardo (*delay*) deberá ser inferior a 60 ms.
- c) El RTT en la comunicación entre dos estaciones, para un paquete de 64 bytes, no podrá ser mayor que 150 ms en 95 % de las medidas hechas en una ventana de tiempo mínima de 10 segundos.
- d) La BER deberá ser menor que 10^{-7} para el 99,5% del tiempo.

APENDICE D

1. **D1 - Requerimientos de servicios para el apoyo a la navegación aérea en la Región SAM, incluyendo los previstos a corto, mediano y largo plazo**

1.1 La lista de requerimientos de servicios para el apoyo a la navegación aérea en la región SAM, incluyendo los previstos a corto, mediano y largo plazo, a ser transportados por la nueva red digital, se compone de los:

1.1.1 Servicios actuales

1.1.1.1 Los que surgen de los requisitos contenidos en el Plan de Navegación Aérea de las Regiones del Caribe y de Sudamérica, y que a la fecha se encuentran operativos en su casi totalidad, a saber:

- a) Tabla CNS1A (Plan AFTN).
- b) Tabla CNS1C (Plan de circuitos orales directos ATS).

1.1.2 Servicios futuros

- a) Los que surgieron de la interconexión MEVA II – REDDIG.
- b) El Servicio de Teleconferencia para las unidades de gestión de flujo (FMU) o puestos de gestión de flujo (FMP), a realizarse en forma diaria entre todas las unidades de la Región, inicialmente para veinte usuarios.
- c) El Intercambio de planes de vuelo y/o información radar, por los métodos convencionales, de acuerdo a los respectivos MoU (Memorandos de Entendimientos) suscriptos o a suscribirse.
- d) Los requerimientos de interconexión AMHS, reemplazando progresivamente el servicio AFTN, de acuerdo a los respectivos MoU (Memorandos de Entendimientos) suscriptos o a suscribirse.
- e) Los requerimientos de interconexión AIDC, reemplazando progresivamente el servicio Oral ATS.
- f) El Intercambio de datos ADS-B y multilateración, entre todos los ACCs de FIRs colindantes.
- g) La Interconexión de sistemas automatizados utilizando Asterix 62 y 63, entre todos los ACCs de FIRs colindantes.
- h) Los requerimientos AIM: respecto a este particular, a la fecha no se dispone de un requerimiento concreto.

1.2 En la Tabla B-1, se describen las *interfaces* mínimas con que deberán contar los encaminadores a instalar en cada Estado por la ocasión de la implantación de la REDDIG II.

Estado	Lugar	Interfaces mínimas					
		I/O Universal	Ethernet	Digital	E&M	FXO	FXS
Argentina	Ezeiza	11	1	0	11	0	1
Bolivia	La Paz	4	1	0	4	0	4
Brasil	Curitiba	4	1	0	6	2	1
	Manaos	6	1	0	7	0	5
	Recife	1	1	0	7	0	1
Chile	Santiago	2	1	0	8	0	0

Estado	Lugar	Interfaces mínimas					
		I/O Universal	Ethernet	Digital	E&M	FXO	FXS
Colombia	Bogotá	7	1	1	0	0	0
Ecuador	Guayaquil	3	1	1	0	0	0
Guyana Francesa	Rochambeau	2	1	0	0	0	5
Guyana	Georgetown	4	1	0	0	0	5
Paraguay	Asunción	3	1	0	3	0	3
Perú	Lima	9	1	1	0	0	0
Surinam	Panamaribo	3	1	0	0	0	4
Trinidad y Tobago	Piarco	2	1	0	0	0	6
Uruguay	Montevideo	2	1	0	0	4	5
Venezuela	Maiquetía	10	1	0	7	0	4

Tabla B-1: Interfaces Futuras para la REDDIG II

1.3 La Tabla B-2 presenta el ancho de banda estimativo, para la REDDIG II, con fines a soportar los nuevos servicios que deberán ser implantados en la Región SAM

Estado	Lugar	Servicio (cada uno en Kbps)			
		AFTN	Radar	AMHS	ADS-B
Argentina	Ezeiza		76.8	28.8	19.2
Bolivia	La Paz		115.2	14.4	19.2
Brasil	Curitiba		76.8	19.2	19.2
	Manaos	9.6	134.4	33.6	19.2
	Recife		0	4.8	19.2
Chile	Santiago		57.6	9.6	19.2
Colombia	Bogotá	19.2	76.8	38.4	19.2
Ecuador	Guayaquil		38.4	14.4	19.2
Guyana Francesa	Rochambeau		38.4	9.6	19.2
Guyana	Georgetown		57.6	19.2	19.2
Paraguay	Asunción		57.6	9.6	19.2
Perú	Lima	9.6	96	43.2	19.2
Surinam	Panamaribo		76.8	14.4	19.2
Trinidad y Tobago	Piarco		19.2	9.6	19.2
Uruguay	Montevideo		19.2	9.6	19.2
Venezuela	Maiquetía		76.8	38.4	19.2
Parciales (Kbps)		38.4	1017.6	316.8	307.2
Parcial global (Kbps)		1680			

Estado	Lugar	Servicio (cada uno en Kbps)			
		AFTN	Radar	AMHS	ADS-B
Diferencia AFTN		-103.2			
Incremento neto ancho de banda		1576.8			

Tabla B-2: Ancho de banda adicional estimativo

APENDICE E

TABLE/TABLA CNS 1Ba –ROUTERS REGIONAL PLAN / PLAN REGIONAL DE ENCAMINADORES
SAM REGION / REGIÓN SAM

Administration and Location/ Administración y Localidad	Type of Router / Tipo de Encaminador	Type of Interconnection/ Tipo de interconexión	Connected Router- Encaminador Conectado	Link Speed- Velocidad del enlace	Link Protocol- Protocolo del Enlace	Via Vía	Target Date / Fecha Meta	Remarks Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Argentina/Buenos Aires	IP	Inter Regional	AFI (Johannesburgo)	64K	IPv6	CAFSAT	TBD	
	IP	Intra Regional	Bolivia (La Paz)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Chile (Santiago)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Paraguay (Asunción)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Uruguay (Montevideo)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
Bolivia/La Paz	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Brazil/Brasilia	IP	Inter Regional	AFI (Dakar)	TBD	IPv6	CAFSAT	TBD	
	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Bolivia (La Paz)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	EUR(Madrid)	64K	IPv6	PTT	2014	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	64K	IPv4	MEVA II/ REDDIG	2014	Circuito via Bogotá
	IP	Intra Regional	Paraguay (Asunción)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Uruguay (Montevideo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Brazil/Manaus	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana (Georgetown)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana Francesa (Cayena)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Surinam(Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2012	

Administration and Location/ Administración y Localidad	Type of Router / Tipo de Encaminador	Type of Interconnection/ Tipo de interconexión	Connected Router- Encaminador Conectado	Link Speed- Velocidad del enlace	Link Protocol- Protocolo del Enlace	Via Vía	Target Date / Fecha Meta	Remarks Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chile/Santiago	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Inter Regional	PAC (Christchurch)	TBD	IPv4	PTT	TBD	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Colombia/Bogotá	IP	Intra Regional	Brazil (Manaus)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	MEVAII/REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Ecuador (Guayaquil)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	2x 64K	IPv4	MEVA II / REDDIG	2014	Conexión Colombia y Brasil
	IP	Intra Regional	Panamá	64k	IPv4	MEVAII/REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2010	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Ecuador/Guayaquil	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	MEVA II / REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
French Guiana/Cayenne Guyana Francesa/ Cayena	IP	Intra Regional	Brazil (Manaus)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Surinam (Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Guyana/Georgetown	IP	Intra Regional	Brazil (Manaos)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Surinam(Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Venezuela(Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Panamá/Panamá	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	CAMSAT	2012	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	MEVAII / REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	64K	IPv4	MEVA II	2014	
Paraguay/Asunción	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2014	

Administration and Location/ Administración y Localidad	Type of Router / Tipo de Encaminador	Type of Interconnection/ Tipo de interconexión	Connected Router- Encaminador Conectado	Link Speed- Velocidad del enlace	Link Protocol- Protocolo del Enlace	Via Vía	Target Date / Fecha Meta	Remarks Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Perú/Lima	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Bolivia (La Paz)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Brazil (Manaos)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Chile(Santiago)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2010	
	IP	Intra Regional	Ecuador (Guayaquil)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	64K	IPv4	MEVAII/REDDIG	2014	Via Bogotá Colombia
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Suriname/Paramaribo	IP	IntraRegional	Brazil (Manaos)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana Francesa (Cayena)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Uruguay/Montevideo	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Venezuela/Caracas	IP	Inter Regional	CAR	128K	IPv4	MEVA II / REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	EUR(Madrid)	64K	IPv6	PTT	2014	
	IP	Intra Regional	Brazil (Manaus)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Ecuador (Quito)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana (Georgetown)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Suriname (Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	

APENDICE F

ESTADO	TIPO DE ENCAMINADOR	NUMERO DE AS
Argentina	IP	64517
Bolivia	IP	64529
Brasil	IP	64531
Chile	IP	64543
Colombia	IP	64545
Ecuador	IP	64558
Guyana	IP	64574
Guyana Francesa	IP	64575
Panamá	IP	65261
Paraguay	IP	65263
Perú	IP	65264
Suriname	IP	65288
Uruguay	IP	65302
Venezuela	IP	64528