



**Cuestión 4 del
Orden del Día:**

Asuntos de Navegación Aérea

4.2 Seguimiento en la implementación del Plan de Implementación de Navegación Aérea Basado en la Performance para las Regiones NAM/CAR (RPBANIP NAM/CAR);

- **Informes de Avance de los Grupos de Trabajo Subregionales anteriores sobre las áreas AIM, ATM y CNS.**

REVISIÓN DEL ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO IPV4 PARA LOS ENLACES TIERRA-TIERRA DE LA INTER/INTRARREGIONALES DE LA REGIÓN CAR/SAM

(Presentada por República Dominicana)

RESUMEN	
<p>Esta nota de estudio señala algunos errores detectados en el esquema propuesto de direccionamiento IPv4 para los enlaces tierra-tierra entre los diferentes Estados de la Región CAR. Este esquema fue elaborado y presentado con el propósito de planificar el uso de direcciones IP entre los diferentes Estados. Cada Estado tiene un bloque de direcciones IP para uso interno, y otro bloque para la comunicación con los demás estados. En el esquema para esto último, se detectaron algunas inconsistencias que evitarían que este esquema pueda implementarse correctamente.</p>	
Referencias:	
<ul style="list-style-type: none">• Esquema de direccionamiento IPv4 — Enlaces T-T Inter/Intraregionales para las Regiones NAM/CAR (http://www.mexico.icao.int/fasid/NAMCAR-IPv4AddressingScheme.pdf)	
Objetivos Estratégicos	<p><i>Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos:</i></p> <p><i>A. Seguridad operacional</i></p> <p><i>C. Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo</i></p>

1. Introducción

1.1 La implementación de AMHS en la región CAR se hará en su mayor parte sobre la red MEVA existente. Para ello se habilitará uno o más circuitos utilizando IPS (Internet Protocol Suite, refiriéndose a lo que comúnmente se denomina TCP/IP).

1.2 Para llevar a cabo la materialización de esta red de manera ordenada, se ha elaborado un Plan de IP donde se especifica cuáles direcciones utilizará cada Estado en la mencionada red. En este plan de IP se reservan bloques de direcciones a cada Estado para uso en las estaciones AMHS, y también otros bloques de direcciones para los routers que comunicará cada Estado con los demás.

1.3 En la primera reunión del sub-grupo CNS/ATM en mayo del 2010 se presentó un plan de IP IPv4 para la región CAR, que fue adoptado por el GREPECAS para su referencia a la hora de determinar cuáles direcciones IP utilizar en la implementación del AMHS.

2. Análisis

2.1 El esquema tiene dos partes: la Parte I especifica bloques de direcciones para las estaciones cliente de cada Estado. La Parte II especifica bloques de direcciones para los routers que comunican un Estado con otro.

2.2 En la Parte II, los bloques de direcciones (o subredes) se especifican de la forma siguiente: $10.31.224.x/30$, donde $x = \{0,4,8,12,16,\dots, 168\}$, en múltiplos de 4. La parte “/30” indica que la máscara de subred es de 30 bits, que entre otras cosas determina que cada bloque tiene cuatro direcciones posibles.

2.3 Cada Estado aparece con tantas subredes como para acomodar direcciones con cada uno de sus Estados adyacentes: por ejemplo, República Dominicana aparece con direcciones para los enlaces con Estados Unidos, Haití, y Curazao y Puerto Rico.

2.4 La Parte II tiene algunas fallas fundamentales. La primera es que, en una subred, la primera dirección y la última están siempre reservadas, porque tienen un significado especial para la misma. La primera dirección de una subred es la dirección de red (network address), que identifica la subred completa. La última dirección de una subred es la dirección de difusión (broadcast address), utilizada para una comunicación simultánea con todos los clientes de la subred. Por tanto, no se le puede asignar ni la primera dirección ni la última a ningún dispositivo en la red. En el esquema se utilizan estas direcciones reservadas para los routers, lo cual sería rechazado por los propios dispositivos, y aún si no sucediera, no se tendría una comunicación correcta con estos dispositivos.

2.5 La segunda falla es que los enlaces se repiten. Si, por ejemplo, en la sección de República Dominicana se especifican las direcciones para los routers entre ese Estado y Curazao, no es necesario en la sección de Curazao especificar el enlace con República Dominicana. En el esquema presentado sucede este tipo de anomalías.

2.6 La tercera observación, realizada por Joe Knecht durante la discusión entre Estado Unidos y República Dominicana en la implementación del AMHS, es que actualmente la red utilizada para la comunicación tierra-tierra no contempla todos los enlaces posibles entre cada país y sus adyacentes. Por ejemplo, muchos Estados de la red MEVA se comunican con los demás a través de Estados Unidos, y no directamente a cada Estado. En la práctica la cantidad de enlaces es mucho menor que lo planteado por el esquema.

3. Propuestas

3.1 Para corregir las primeras dos observaciones en el esquema de la Parte II, se presenta en el **Apéndice** de esta Nota de Estudio un esquema donde se han utilizado solamente aquellas direcciones permitidas, sin incluir las direcciones de red y de broadcast, y se han eliminado los enlaces redundantes. En el mismo se ha tratado de mantener similitud con la lista anterior, para que la variación tenga el menor impacto posible.

3.2 En cuanto a la tercera observación, la propuesta iría en el sentido de que este esquema se pueda mantener como la referencia de una red futura, ya más orientado a una “malla”. En la medida que se hagan necesarios los enlaces, se buscarán en esta tabla las direcciones correspondientes. Para aquellos enlaces que actualmente existen y que no están contemplados en la tabla, se pueden tomar los bloques que quedan vacantes. Se propone estudiar la red actual para saber cuántos enlaces adicionales se requieren, si se va a mantener de ese modo, y así reservar los bloques de direcciones necesarios.

4. Conclusión

4.1 La habilitación del enlace es una actividad importante en la implementación del AMHS, que tiene un gran impacto en la continuidad de estos proyectos. Es necesario que a la hora de la conexión de los sistemas, la red no presente inconvenientes no previstos que provoquen pérdida de tiempo en la búsqueda de los problemas de conectividad. Una buena planificación de las direcciones evitará confusiones y conflictos, algo muy importante en la medida que la red se haga más y más grande y poblada.

5. Acciones sugeridas

5.1 Se invita a la reunión a:

- a) Tomar nota de esta información;
- b) Revisar y actualizar el plan de direcciones IPv4 para la región CAR tomando en cuenta la propuesta del Apéndice y las observaciones detalladas en la sección 2 de esta nota; y
- c) Tomar otras acciones según sea necesario.

APÉNDICE

Propuesta de Actualización para el Plan de Direcciones IPv4 para routers T-T entre Estados de la región CAR

Network: 10.31.224.0/19

No.	Subnet	Admin & local host	Via	Links	IPv4 Address
1	10.31.224.0/30	Anguila	E/CAR	Network Address	10.31.224.0/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.1/30
				Anguila	10.31.224.2/30
				Broadcast Address	10.31.224.3/30
2	10.31.224.4/30	Antigua	E/CAR	Network Address	10.31.224.4/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.5/30
				Antigua	10.31.224.6/30
				Broadcast Address	10.31.224.7/30
3	10.31.224.8/30	Aruba	MEVA	Network Address	10.31.224.8/30
				Jamaica (Kingston)	10.31.224.9/30
				Aruba	10.31.224.10/30
				Broadcast Address	10.31.224.11/30
4	10.31.224.12/30	Bahamas / Nassau	MEVA	Network Address	10.31.224.12/30
				Haiti (Port-au-Prince)	10.31.224.13/30
				Bahamas / Nassau	10.31.224.14/30
				Broadcast Address	10.31.224.15/30
5	10.31.224.16/30	Barbados	E/CAR	Network Address	10.31.224.16/30
				Barbados	10.31.224.17/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.18/30
				Broadcast Address	10.31.224.19/30
6	10.31.224.20/30	Belice / Belice	CAMSAT	Network Address	10.31.224.20/30
				Belice / Belice	10.31.224.21/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.22/30
				Broadcast Address	10.31.224.23/30
7	10.31.224.24/30	British Virgin Islands / Tortola	MEVA	Network Address	10.31.224.24/30
				British Virgin Islands / Tortola	10.31.224.25/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.26/30
				Broadcast Address	10.31.224.27/30
8	10.31.224.28/30	Cayman I.	MEVA	Network Address	10.31.224.28/30
				Cayman I.	10.31.224.29/30
				Jamaica (Kingston)	10.31.224.30/30
				Broadcast Address	10.31.224.31/30

No.	Subnet	Admin & local host	Via	Links	IPv4 Address
9	10.31.224.32/30	Costa Rica (San José)	CAMSAT	Network Address	10.31.224.32/30
				Costa Rica (San José)	10.31.224.33/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.34/30
				Broadcast Address	10.31.224.35/30
10	10.31.224.36/30	Cuba / La Habana	MEVA	Network Address	10.31.224.36/30
				Cuba (La Habana)	10.31.224.37/30
				Haiti (Port-au-Prince)	10.31.224.38/30
				Broadcast Address	10.31.224.39/30
11	10.31.224.40/30	Cuba / La Habana	MEVA	Network Address	10.31.224.40/30
				Cuba (La Habana)	10.31.224.41/30
				Jamaica (Kingston)	10.31.224.42/30
				Broadcast Address	10.31.224.43/30
12	10.31.224.44/30	Cuba / La Habana	MEVA	Network Address	10.31.224.44/30
				Cuba (La Habana)	10.31.224.45/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.46/30
				Broadcast Address	10.31.224.47/30
13	10.31.224.48/30	Cuba / La Habana	TBD	Network Address	10.31.224.48/30
				Cuba (La Habana)	10.31.224.49/30
				México (Mérida)	10.31.224.50/30
				Broadcast Address	10.31.224.51/30
14	10.31.224.52/30	Curaçao	MEVA	Network Address	10.31.224.52/30
				Curaçao	10.31.224.53/30
				Dominican Republic	10.31.224.54/30
				Broadcast Address	10.31.224.55/30
15	10.31.224.56/30	Curaçao	MEVA	Network Address	10.31.224.56/30
				Curaçao	10.31.224.57/30
				Haiti (Port-au-Prince)	10.31.224.58/30
				Broadcast Address	10.31.224.59/30
16	10.31.224.60/30	Curaçao	MEVA	Network Address	10.31.224.60/30
				Curaçao	10.31.224.61/30
				Puerto Rico (San Juan)	10.31.224.62/30
				Broadcast Address	10.31.224.63/30
17	10.31.224.64/30	Dominican Republic / Santo Domingo	MEVA	Network Address	10.31.224.64/30
				Dominican Republic (Santo Domingo)	10.31.224.65/30
				Haiti (Port-au-Prince)	10.31.224.66/30
				Broadcast Address	10.31.224.67/30

No.	Subnet	Admin & local host	Via	Links	IPv4 Address
18	10.31.224.68/30	Dominican Republic / Santo Domingo	MEVA	Network Address	10.31.224.68/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.69/30
				Dominican Republic (Santo Domingo)	10.31.224.70/30
				Broadcast Address	10.31.224.71/30
19	10.31.224.72/30	Dominica	E/CAR	Network Address	10.31.224.72/30
				Dominica	10.31.224.73/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.74/30
				Broadcast Address	10.31.224.75/30
20	10.31.224.76/30	El Salvador / San Salvador	CAMSAT	Network Address	10.31.224.76/30
				El Salvador	10.31.224.77/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.78/30
				Broadcast Address	10.31.224.79/30
21	10.31.224.80/30	French Antilles (Guadeloupe) / Point-a-Pitre	E/CAR	Network Address	10.31.224.80/30
				French Antilles (Martinique) / Fort-de-France	10.31.224.81/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.82/30
				Broadcast Address	10.31.224.83/30
22	10.31.224.84/30	French Antilles (Guadeloupe) / Point-a-Pitre	E/CAR	Network Address	10.31.224.84/30
				French Antilles (Guadeloupe) / Point-a-Pitre	10.31.224.85/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.86/30
				Broadcast Address	10.31.224.87/30
23	10.31.224.88/30	Grenada	E/CAR	Network Address	10.31.224.88/30
				Grenada	10.31.224.89/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.90/30
				Broadcast Address	10.31.224.91/30
24	10.31.224.92/30	Guatemala (La Aurora)	CAMSAT	Network Address	10.31.224.92/30
				Guatemala (La Aurora)	10.31.224.93/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.94/30
				Broadcast Address	10.31.224.95/30
25	10.31.224.96/30	Haiti / Port-au-Prince	MEVA	Network Address	10.31.224.96/30
				Haiti (Port-au-Prince)	10.31.224.97/30
				Jamaica (Kingston)	10.31.224.98/30
				Broadcast Address	10.31.224.99/30
26	10.31.224.100/30	Honduras / Tegucigalpa (COCESNA)	CAMSAT	Network Address	10.31.224.100/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.101/30
				Honduras (San Pedro Sula)	10.31.224.102/30
				Broadcast Address	10.31.224.103/30

No.	Subnet	Admin & local host	Via	Links	IPv4 Address
27	10.31.224.104/30	Honduras / Tegucigalpa (COCESNA)	CAMSAT	Network Address	10.31.224.104/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.105/30
				Panamá	10.31.224.106/30
				Broadcast Address	10.31.224.107/30
28	10.31.224.108/30	Honduras / Tegucigalpa (COCESNA)	CAMSAT	Network Address	10.31.224.108/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.109/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.110/30
				Broadcast Address	10.31.224.111/30
29	10.31.224.112/30	Honduras / Tegucigalpa (COCESNA)	MEVA	Network Address	10.31.224.112/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.113/30
				México (Mérida)	10.31.224.114/30
				Broadcast Address	10.31.224.115/30
30	10.31.224.116/30	Honduras / Tegucigalpa (COCESNA)	CAMSAT	Network Address	10.31.224.116/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.117/30
				NAM (Atlanta)	10.31.224.118/30
				Broadcast Address	10.31.224.119/30
31	10.31.224.120/30	México / Mérida	TBD	Network Address	10.31.224.120/30
				México (Mérida)	10.31.224.121/30
				NAM (Atlanta)	10.31.224.122/30
				Broadcast Address	10.31.224.123/30
32	10.31.224.124/30	Montserrat	E/CAR	Network Address	10.31.224.124/30
				Montserrat	10.31.224.125/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.126/30
				Broadcast Address	10.31.224.127/30
33	10.31.224.128/30	Puerto Rico / San Juan	E/CAR	Network Address	10.31.224.128/30
				Puerto Rico (San Juan)	10.31.224.129/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.130/30
				Broadcast Address	10.31.224.131/30
34	10.31.224.132/30	Puerto Rico / San Juan	MEVA / REDDIG	Network Address	10.31.224.132/30
				Puerto Rico (San Juan)	10.31.224.133/30
				SAM (Caracas)	10.31.224.134/30
				Broadcast Address	10.31.224.135/30
35	10.31.224.136/30	Saint Kitts & Nevis / Saint Kitts	E/CAR	Network Address	10.31.224.136/30
				Saint Kitts & Nevis / Saint Kitts	10.31.224.137/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.138/30
				Broadcast Address	10.31.224.139/30
36	10.31.224.140/30	Saint Kitts & Nevis / Nevis	E/CAR	Network Address	10.31.224.140/30

No.	Subnet	Admin & local host	Via	Links	IPv4 Address
				Saint Kitts & Nevis / Nevis	10.31.224.141/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.142/30
				Broadcast Address	10.31.224.143/30
37	10.31.224.144/30	Saint Lucia	E/CAR	Network Address	10.31.224.144/30
				Saint Lucia	10.31.224.145/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.146/30
				Broadcast Address	10.31.224.147/30
38	10.31.224.148/30	Sint Marteen	MEVA	Network Address	10.31.224.148/30
				Sint Marteen	10.31.224.149/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.150/30
				Broadcast Address	10.31.224.151/30
39	10.31.224.152/30	Sint Marteen	E/CAR	Network Address	10.31.224.152/30
				Sint Marteen	10.31.224.153/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.154/30
				Broadcast Address	10.31.224.155/30
40	10.31.224.156/30	Saint Vicent & the Grenadines	E/CAR	Network Address	10.31.224.156/30
				Saint Vicent & the Grenadines	10.31.224.157/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.158/30
				Broadcast Address	10.31.224.159/30
41	10.31.224.160/30	Turks & Caicos / Grand Turk	MEVA	Network Address	10.31.224.160/30
				Turks & Caicos / Grand Turk	10.31.224.161/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.162/30
				Broadcast Address	10.31.224.163/30
42	10.31.224.164/30	Trinidad & Tobago / SAM (Venezuela)	E/CAR	Network Address	10.31.224.164/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.165/30
				SAM (Caracas)	10.31.224.166/30
				Broadcast Address	10.31.224.167/30
43	10.31.224.168/30	CAR/SAM (TBD)	E/CAR	Network Address	10.31.224.168/30
				CAR	10.31.224.169/30
				SAM (Caracas)	10.31.224.170/30
				Broadcast Address	10.31.224.171/30
44	10.31.224.172/30	Aruba	MEVA	Network Address	10.31.224.172/30
				Aruba	10.31.224.173/30
				Curaçao	10.31.224.174/30
				Broadcast Address	10.31.224.175/30
45	10.31.224.176/30	Bahamas / Nassau	MEVA	Network Address	10.31.224.176/30

No.	Subnet	Admin & local host	Via	Links	IPv4 Address
				Bahamas / Nassau	10.31.224.177/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.178/30
				Broadcast Address	10.31.224.179/30
46	10.31.224.180/30	Cayman I.	MEVA	Network Address	10.31.224.180/30
				Cayman I.	10.31.224.181/30
				Cuba (La Habana)	10.31.224.182/30
				Broadcast Address	10.31.224.183/30
47	10.31.224.184/30	Cuba / La Habana	MEVA	Network Address	10.31.224.184/30
				Cuba (La Habana)	10.31.224.185/30
				United States of America (Miami)	10.31.224.186/30
				Broadcast Address	10.31.224.187/30
48	10.31.224.188/30	Curaçao	MEVA	Network Address	10.31.224.188/30
				Curaçao	10.31.224.189/30
				Jamaica (Kingston)	10.31.224.190/30
				Broadcast Address	10.31.224.191/30
49	10.31.224.192/30	Dominican Republic / Santo Domingo	MEVA	Network Address	10.31.224.192/30
				Dominican Republic (Santo Domingo)	10.31.224.193/30
				Puerto Rico (San Juan)	10.31.224.194/30
				Broadcast Address	10.31.224.195/30
50	10.31.224.196/30	Honduras / Tegucigalpa (COCESNA)	CAMSAT	Network Address	10.31.224.196/30
				Honduras (COCESNA) Tegucigalpa	10.31.224.197/30
				Nicaragua (Managua)	10.31.224.198/30
				Broadcast Address	10.31.224.199/30
51	10.31.224.200/30	Puerto Rico / San Juan	E/CAR	Network Address	10.31.224.200/30
				Puerto Rico (San Juan)	10.31.224.201/30
				Trinidad & Tobago (Piarco)	10.31.224.202/30
				Broadcast Address	10.31.224.203/30
52	10.31.224.204/30	Vacant		Network Address	10.31.224.204/30
				Vacant	10.31.224.205/30
				Vacant	10.31.224.206/30
				Broadcast Address	10.31.224.207/30
53	10.31.224.208/30	Vacant		Network Address	10.31.224.208/30
				Vacant	10.31.224.209/30
				Vacant	10.31.224.210/30
				Broadcast Address	10.31.224.211/30
...
			

— A7 —

No.	Subnet	Admin & local host	Via	Links	IPv4 Address
			
			
2048	10.31.255.252/30	Vacant		Network Address	10.31.255.252/30
				Vacant	10.31.255.253/30
				Vacant	10.31.255.254/30
				Broadcast Address	10.31.255.255/30

— FIN —

