

**UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
DE AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA**

**PLAN DE ACCION PARA LAS MEJORAS DE LOS SISTEMAS DE
COMUNICACIÓN, NAVEGACION Y VIGILANCIA PARA SATISFACER LOS
REQUISITOS OPERACIONALES A CORTO Y MEDIANO PLAZO PARA LAS
OPERACIONES EN RUTA Y AREA TERMINAL
2009-2015**

**Preparado por:
Dirección de Telecomunicaciones
Dirección Servicios a la Navegación Aérea**

Bogotá, Noviembre 2009

INDICE

1	OBJETIVOS	4
2	ALCANCE	4
3	ANALISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION ACTUAL CNS	4
3.1	Comunicaciones	4
3.1.1	Servicio fijo aeronáutico.....	4
3.1.2	Servicio de radiodifusión.....	40
3.1.3	La Aeronáutica Civil de Colombia ha implantado una red Nacional de Comunicaciones basada en los siguientes medios:.....	40
3.2	Servicio de Navegación	50
	La Aeronáutica Civil de Colombia tiene instalados y en prestación de servicio las radioayudas VOR, NDB e ILS:	50
3.2.1	TABLA FASID: contiene la información de los sistemas de Radioayudas actuales instalados en Colombia:.....	50
3.2.2	La entidad no ha instalado sistemas GBAS. (Estàn previstos su Implantaciòn a Mediano Plazo). 68	
3.3	Servicio de Vigilancia	68
3.3.1	Tabla FASID Vigilancia:	69
3.3.2	La entidad no ha implantado sistemas de ADS-C, multilateraciòn o ADS-B.	74
4	PLANES Y ORIENTACIONES REGIONALES EN LA IMPLANTACIÓN DE LOS NUEVOS SISTEMAS CNS DE LA OACI APROBADOS POR GREPECAS	74
4.1	Introducciòn:	74
4.1.1	Planes y Estrategia de Incorporaciòn de las necesidades de los Usuarios y las comunidades al PNA.....	74
4.2	Comunicaciones	75
4.2.1	Servicio Fijo Aeronàutico	75
4.2.2	Servicio Mòvil Aeronautico	75
4.3	Servicios de Navegaciòn	84
4.3.1	Evoluciòn de la Infraestructura de Navegaciòn	91
4.4	Servicio de Vigilancia	93
4.4.1	Introducciòn:.....	93
4.4.2	Red de Sensores Radar:	93
4.4.3	Planificaciòn e Implementaciòn Sistemas de Vigilancia Aeronàutica.....	98
4.4.4	Planificaciòn e Implementaciòn Sistemas de Automatizaciòn.....	99
4.4.5	Evoluciòn de la infraestructura en tierra en RUTA y TMA para los sensores de vigilancia aeronàutica.	101

4.4.6	Evolución de la Infraestructura de Vigilancia de Superficie.....	102
4.4.7	Evolución de la Infraestructura de Sistemas de Procesamiento y Visualización de Datos Radar y Automatización de Planes de Vuelo	103

1 Objetivos

Atendiendo los requerimientos operacionales de acuerdo con los alcances y orientaciones regionales en la implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI dentro del marco del Plan Mundial de Navegación Aérea, Plan Regional CAR/SAM y aprobados por GREPECAS, se ha desarrollado el presente documento formulando las estrategias y planificando la infraestructura CNS para las operaciones en Ruta y Area Terminal, requeridas para el periodo 2009-2015.

Para cumplir con este objetivo, se ha efectuado un análisis y diagnóstico de la situación actual de los sistemas CNS que soportan los requisitos operacionales para ruta y área terminal a corto y mediano plazo.

Tomando en cuenta el estado de funcionamiento de los sistemas CNS que soportan los requisitos operacionales para ruta y área terminal para corto y mediano plazo, así como los planes de implantación regionales de los nuevos sistemas CNS aprobados por el GREPECAS, se presentan los planes de acción para las mejoras de los sistemas CNS en apoyo a las operaciones en ruta y área terminal.

2 Alcance

Este documento considera los planes de acción para las implantaciones a corto y mediano plazo, respectivamente, hasta 2010 y entre 2011 y 2015, tal como lo indican las orientaciones contenidas en el Plan Mundial de Navegación Aérea dentro del marco de este trabajo.

3 Analisis y diagnóstico de la situación actual CNS

3.1 Comunicaciones

3.1.1 Servicio fijo aeronáutico

Servicios convencionales

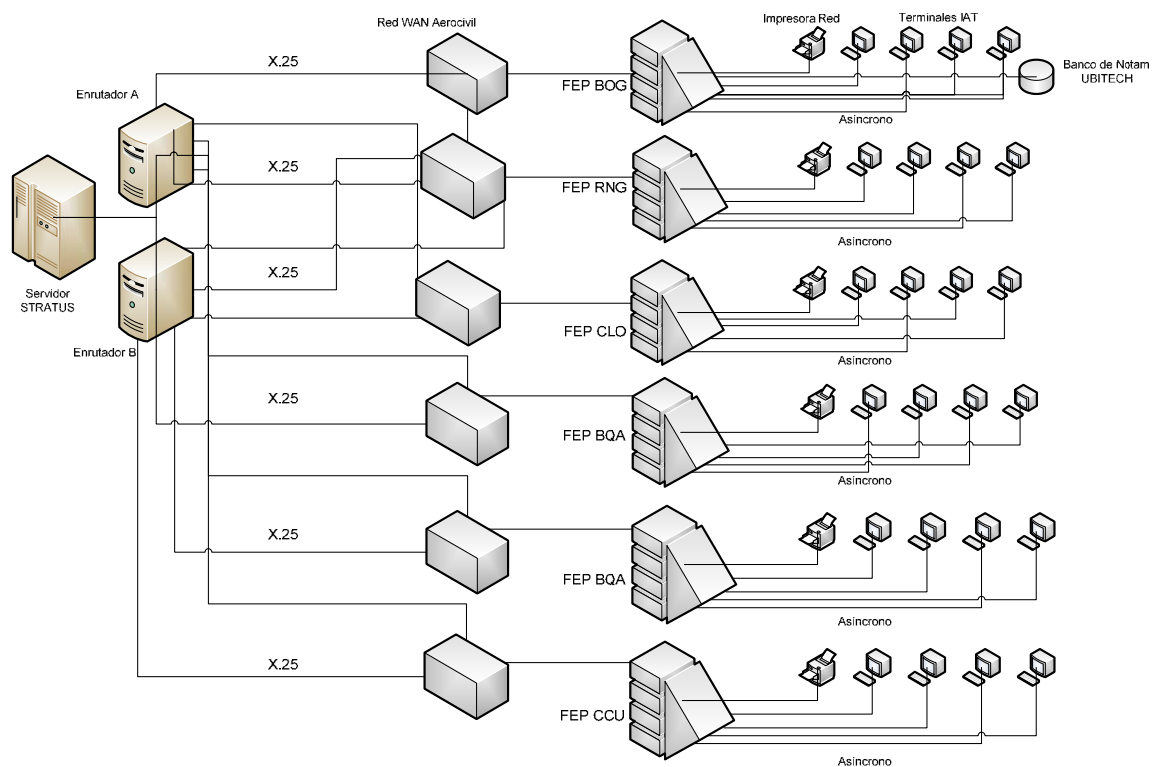
3.1.1.1 Sistema de Comunicación AFTN

La red nacional cuenta con 6 estaciones principales que operan a 9.6 Kbps y 29 estaciones secundarias que operan a 1.2Kbps. Además, posee salidas internacionales a Venezuela, Ecuador y Perú.

El sistema de la red AFTN está compuesto principalmente por los siguientes elementos:

- Un computador principal que efectúa el proceso en forma centralizada, en lo referente al tráfico de mensajes AFTN reglamentado por la OACI.
- Seis concentradores de tráfico, ubicados en cada regional del país como Barranquilla(Atlántico), Cúcuta (Norte de Santander), Rionegro (Antioquia) , Villavicencio (Meta) , Cali (Valle) y la Central principal Bogota (Cundinamarca).
- Un servidor para el manejo y proceso de los mensajes NOTAM y la información meteorológica, esta última es actualizada y distribuida cada hora, de acuerdo con las reglamentaciones de la OACI.
- Terminales Para la administración, supervisión y monitoreo del tráfico de mensajes a través de toda la red.
- Terminales de usuario final conformados por un PC, una impresora y el software diseñado para el envío y recepción de todos los tipos de mensajes cursados a través de la red AFTN.

En la siguiente figura se muestra un esquema general de la infraestructura de la red AFTN de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.



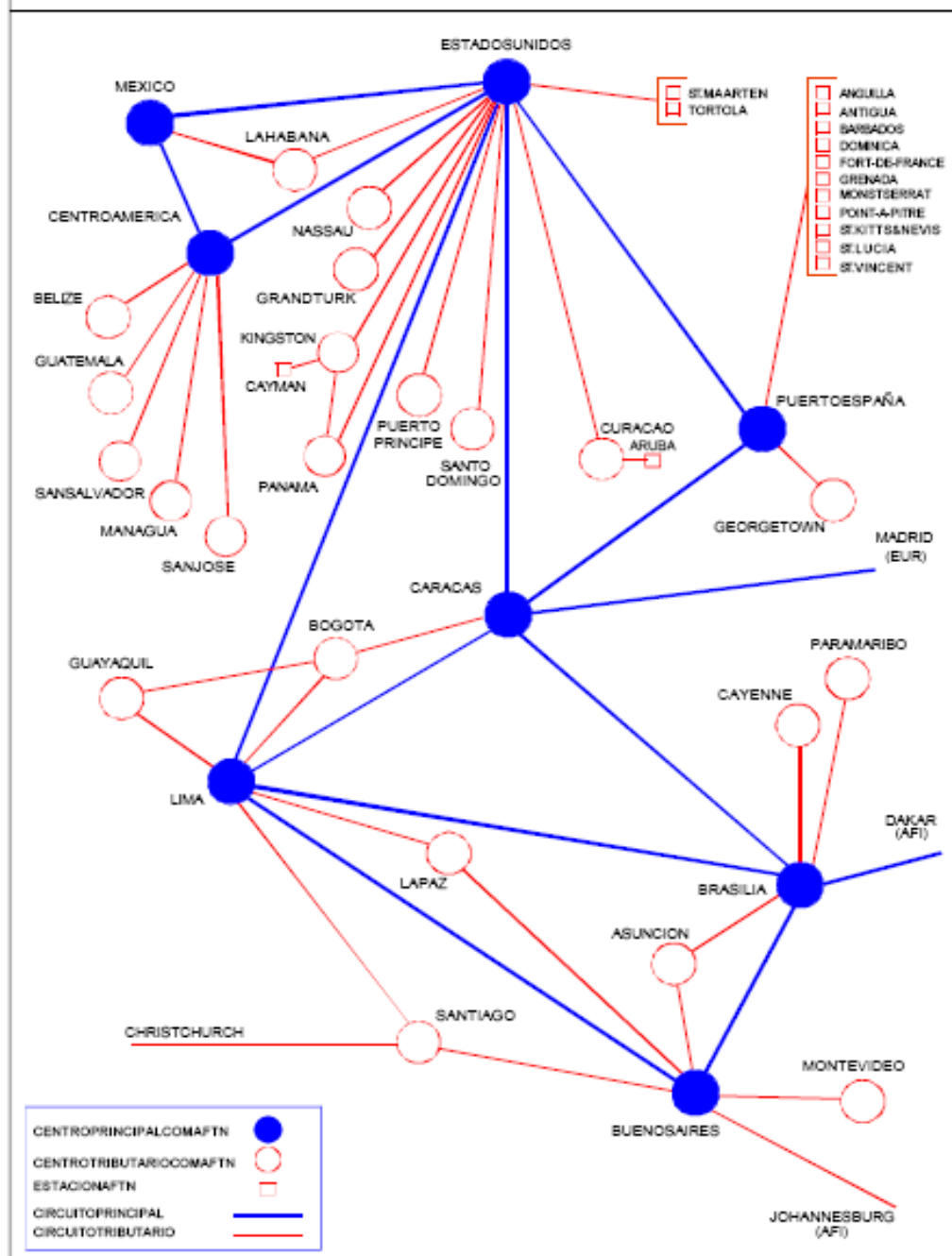
Infraestructura de la Red AFTN

Mapa de la topología de la red AFTN en Colombia



Topología Red AFTN

PLAN RACIONALIZADO AFTN PARA LAS REGIONES CAR/SAM



Plan AFTN regiones CAR/SAM

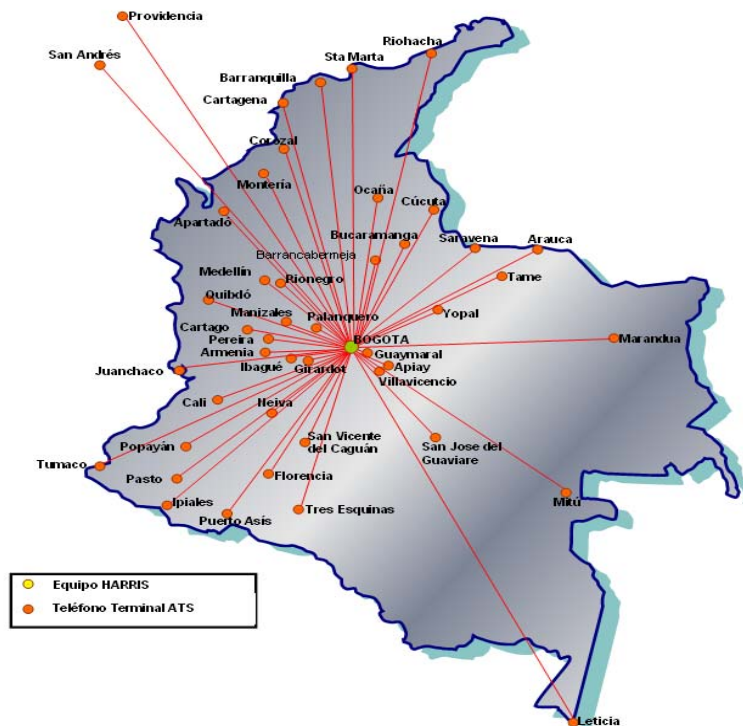
3.1.1.2 Sistema de comunicación conmutada ATS (air traffic service - servicio de tránsito aéreo)

Es el sistema de conmutación para la prestación de los servicios de tránsito aéreo a nivel nacional e internacional entre los diferentes aeropuertos, estaciones aeronáuticas, oficinas técnico-operativas, salas técnicas, torres de control, y centros de control. La red de comunicaciones ATS es definida como un sistema conmutado que asegura las coordinaciones por medio de voz del espacio aéreo Colombiano entre los estamentos civil-militares conectados como suscriptores a una central de conmutación en Bogotá.

La Red ATS se basa en una topología de red en estrella, la cual es controlada por una central telefónica y donde cada uno de los nodos son los diferentes sitios donde se encuentra una extensión ATS. La Red esta compuesta de enlaces digitales E1 y enlaces análogos E&M y dos hilos. Para el transporte de estos enlaces se emplea la Red de Multiplexores que permite la adaptación de cualquiera de los tres tipos de enlace (E&M, dos hilos y E1) y los sistemas de comunicación empleados en la transmisión son la microondas, fibra óptica, red satelital o una combinación de ellos.

Desde el punto de vista operacional y técnico este medio de comunicaciones orales via la central telefónica conmutada se pueden considerar excelentes.

Topologia Red ATS



El servicio ATS a nivel nacional se extiende por todo el país desde el nodo principal ubicado en Bogotá. En la figura se aprecia la topología de red donde se muestran las terminales ATS que la conforman.

Hacia los centros de control y salas de control la planta HARRIS de circuitos ATS se interconecta con los sistemas VCCS y estos a través del sistema de gestión se programan las posiciones operativas de control ATS donde se encuentran ubicados los respectivos números nacionales o internacionales (REDDIG).

Plan de Numeración REDDIG ATS

Código País	ATS Destino	Posición Operativa	Localización	Código Localización
45	258	Microondas Telepuerto	Bogotá	SKED
45	281	Sala Técnica	Bogotá	SKED
45	268	Comunicaciones CNA	Bogotá	SKED
45	185	Torre de Control	Pasto	SKAN
45	200	Central Telefónica ATS	Bogotá	SKED
45	31	Centro de Control Internacional	Barranquilla	SKEC
45	41	Centro de Control Internacional	Cali	SKCL
45	45	Centro de Control SWP	Bogotá	SKED
45	46	Torre de Control	Leticia	SKLT
45	47	Centro de Control	San Andrés	SKSP
45	50	Centro de Control NWP	Bogotá	SKED
45	51	Centro de Control NEP	Bogotá	SKED
45	52	Centro de Control SWP	Bogotá	SKED
45	53	Centro de Control SER	Bogotá	SKED
45	54	Barranquilla Sector Sur	Barranquilla	SKEC
45	55	Barranquilla POS FIC	Barranquilla	SKEC
45	56	Barranquilla Supervisor	Barranquilla	SKEC
45	57	Torre de Control y Aproximación	Cúcuta	SKCC
45	60	Supervisor ACC	Bogotá	SKED
45	90	Central Telefónica ATS	Bogotá	SKED

Para la comunicación oral ATS en Suramérica es importante destacar la configuración en tándem entre Bogotá, Lima y Brasilia. Esta configuración permite mantener las comunicaciones orales ATS internacionales así ocurra una falla en una de las 3 conexiones principales (Bogotá-Lima, Lima-Brasilia y Brasilia-Bogotá).

La figura muestra la red que maneja las operaciones internacionales en Colombia, así como la conexión entre Bogotá y los principales centros de control ATS de Suramérica.

En la figura se observa que hay extensiones para el servicio de tránsito aéreo internacional en Colombia, como lo son Bogotá, Cali, Rionegro, Cúcuta, Barranquilla, Leticia y San Andrés.

Los lugares internacionales con los que se encuentra enlazada Bogotá para el servicio internacional de tránsito aéreo son CENAMER, Kingston, Panamá, Curazao, Maiquetía, Guayaquil, Lima y Brasilia.

Los enlaces con Lima y Brasilia son de especial importancia ya que permiten la conmutación con los ATS de Suramérica en Santiago, Buenos Aires, etc.

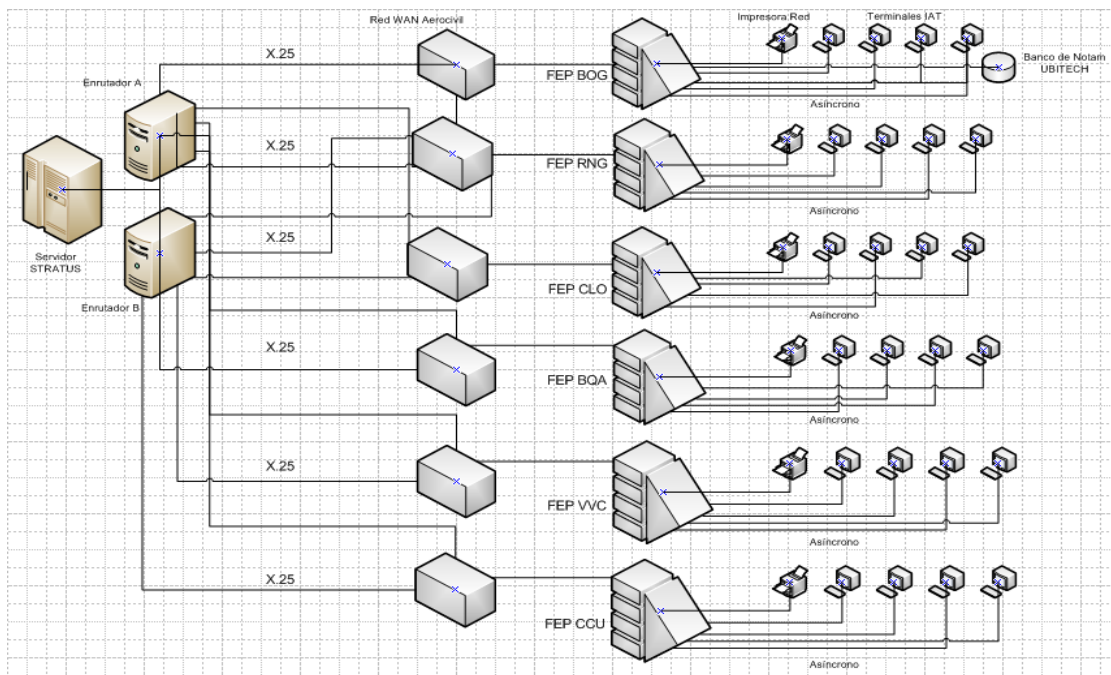


Topología Red ATS Internacional

3.1.1.3 Estructura Redes de Mensajería AMHS

Actualmente la aeronáutica civil presta los servicios de comunicaciones fijas mediante la red de mensajería aeronáutica AFTN la cual cuenta con aproximadamente 124 estaciones que comprenden terminales IAT, impresoras activas y conexiones con servicios meteorológicos (WAFS/GVAR), Radar (FDP) y banco de datos entre otros. Dichas terminales serán integradas al nuevo sistema de mensajería aeronáutico AMHS, con el fin de permitir el intercambio de mensajes entre estaciones IAT en aeropuertos donde inicialmente no se instalarán terminales AMHS. La integración se logrará ya que el sistema AMHS adquirido, acorde con la OACI, implementa pasarelas (Gateway) AMHS / AFTN, que permitan la intercomunicación entre sistemas.

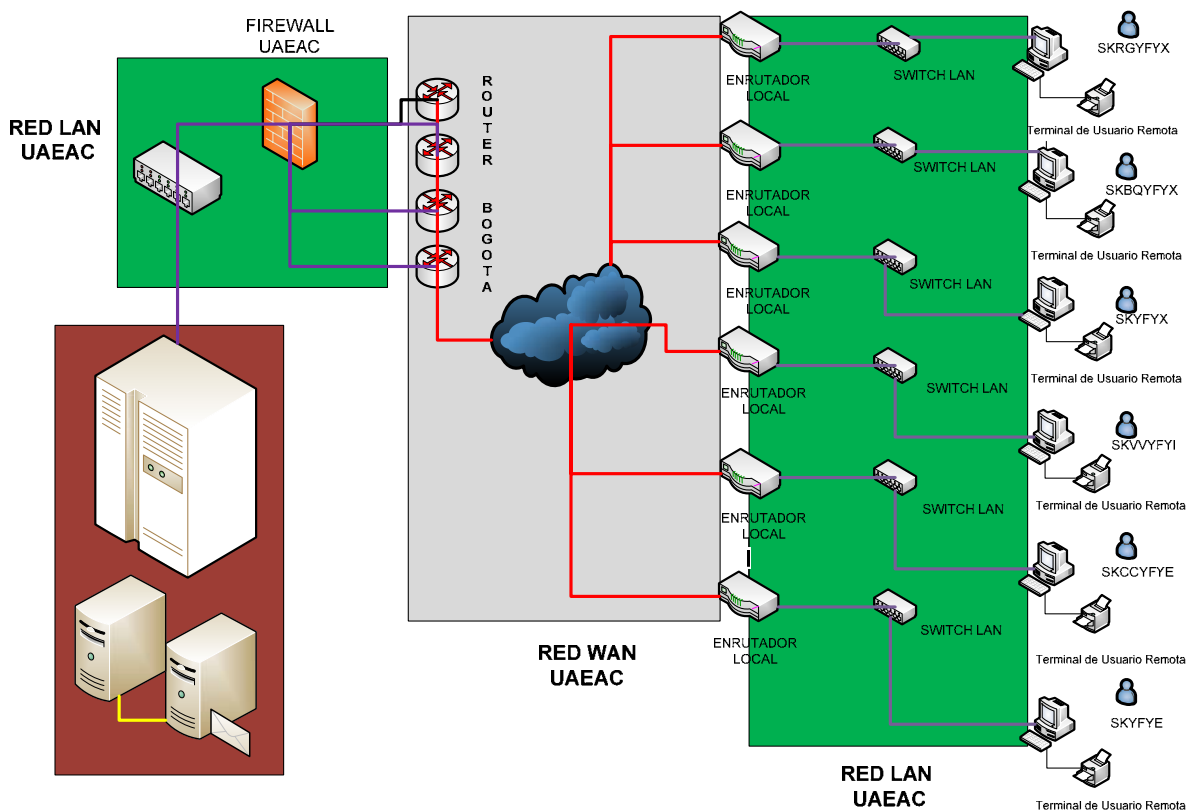
En el siguiente gráfico se describe la configuración actual del sistema AFTN de SYSECA.



Configuración actual sistema AFTN SYSECA

En términos generales, la configuración actual comprende un sistema central (Un servidor STRATUS), conectado a dos enrutadores que mediante protocolo X.25 intercambian información con los concentradores FEP (Front End Processor), ubicados en las salas técnicas de los aeropuertos de: Barranquilla, Rionegro, Bogotá, Cúcuta y Cali, estos a su vez y como su nombre lo indica, concentran el tráfico entrante y saliente de las terminales IAT e impresoras en los diferentes aeropuertos a nivel regional, por medio de protocolo asíncrono RS-232, permitiendo así el intercambio de mensajes ATS.

3.1.1.4 ESTRUCTURA GENERAL RED AMHS



La estructura general de la red de mensajería aeronáutica AMHS, consiste en un sistema central AMHS-CO (Aeronautical Message Handing System_ Comsoft) como gateway de comunicación, capaz de recibir, guardar, procesar y transmitir mensajes como está previsto en las redes aeronáuticas de comunicación tierra-tierra y como lo prevé la transmisión de tráfico entre distintas redes aeronáuticas. Actúa como un gateway y esta conformado por lo siguiente:

Servidor redundante AIDA_NG (Aeronautical Integrated Data Agent_ Next Generation) el cual implementa un protocolo de conexión AFTN/AMHS integrado al sistema.

- Servidor redundante CADAS (COMSOFT Aeronautical Data Access System). Sistema cliente/servidor que permite el servicio del operador final de ATS y AIS. El sistema puede mantener la operación de los terminales del cliente AFTN y terminales de agente de usuario en AMHS en paralelo, permitiendo una transición AFTN – AMHS.

- Switch redundante de control y monitoreo de las interfaces de comunicación serial y LAN (ALSU).
- Switch y enrutadores para la interconexión entre servidores, terminales de usuario, posiciones de trabajo del operador, Terminal de gestión y mantenimiento.
- Fuentes redundantes de alimentación y ventilación del sistema.
- Posiciones de Trabajo del operador (OWP – Operator Work Position)
- Posición de administración del sistema de red (CNMS)
- Terminales de Usuario remoto (UT).

El sistema de manipulación de mensajes AMHS-CO está compuesto por tres tipos de subsistemas:

- CSS (Core Subsystem- Subsistemas del Núcleo A y B):

Los CSS forman la unidad central de manipulación de mensajes del sistema; como recepción, enrutamiento y transmisión de mensajes de tráfico. Los dos CSS están activos (Hot standby), para el intercambiando constante de datos entre uno y otro, conservando la misma información en el CSS_A y CSS_B. Este sistema está monitoreado en caso de presentarse alguna falla por el ALSU (Automatic Line Switching Unit) con su CMC (Central Monitoring Controller), que inmediatamente genera un relevo de manera que el CSS en standby se convierte en operativo en pocos segundos. Este cambio de línea puede realizarse manualmente o automáticamente.

- RSS (Recording Subsystem – Subsistemas de Grabación)

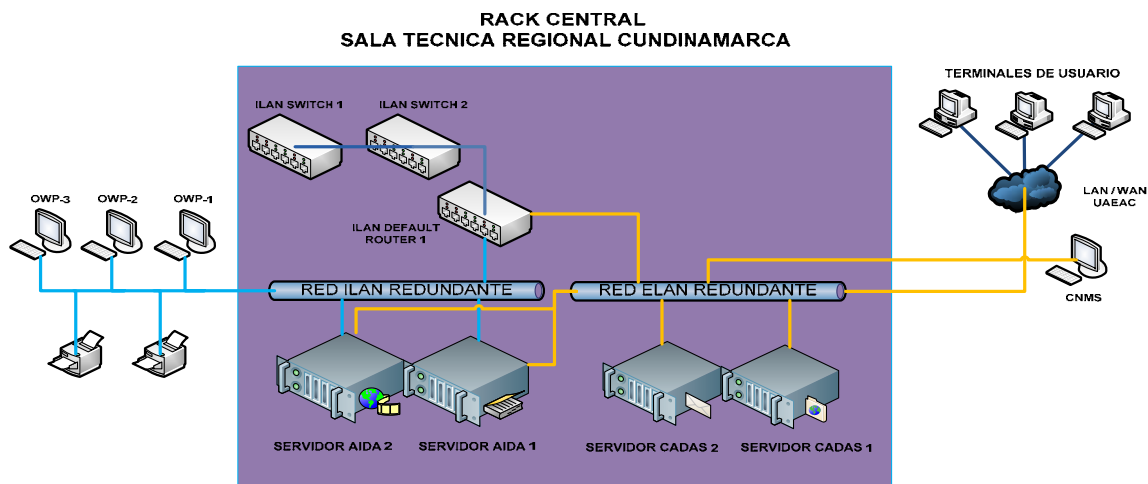
Los subsistemas de grabación almacenan mensajes de tráfico, eventos técnicos, datos estadísticos y cualquier tipo de información del sistema no volátil, como parámetros del sistema, plantillas de mensaje y ajustes de usuario en diferentes bases de datos. Ambos RSS funcionan paralelamente y almacenan los mismos datos en el mismo momento. Si un RSS falla o si queda fuera de servicio, el otro RSS garantiza el acceso del sistema al grupo completo de datos. Una vez se estabiliza la operación del RSS en falla, se realiza una actualización automática bajando la información almacenada del CSS operativo al de falla, durante este proceso se mantiene operativo durante la fase de actualización.

- OWP (Operator Work position – Posición de trabajo del Operador)

El OWP permite al usuario operar, controlar y supervisar el sistema, las posiciones ofrecen las mismas funciones y características. El acceso a las estaciones es limitado ya que el administrador de sistema puede generar y configurar perfiles de usuario en conformidad con las diferentes tareas del operador. Varios usuarios podrían estar conectados simultáneamente. Estas estaciones permiten modificar parámetros del sistema aplicada a las OWP activas.

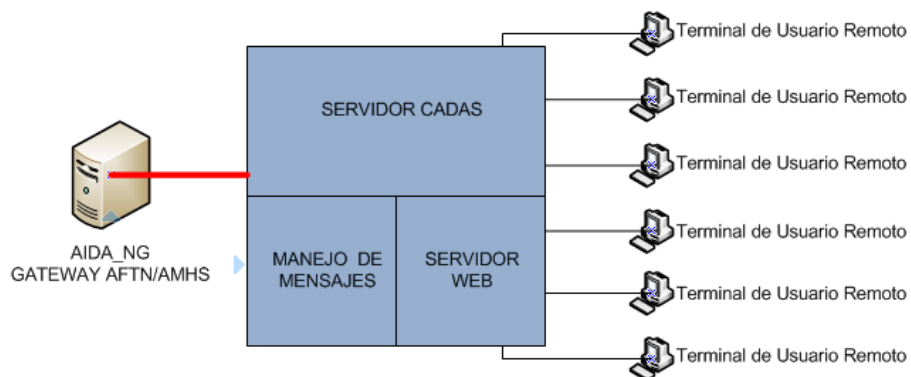
- Terminales de Usuario Remoto

Estaciones cliente que operan bajo el sistema operativo Linux, y se conectan al servidor CADAS del sistema central, implementando la red de datos de la Entidad. La aplicación CADAS cliente administra el tráfico local correspondiente a envío, recepción y transmisión de mensajes ATS, interpreta los mensajes entrantes y saliente y almacena la información. Este terminal monitorea los buzones y es responsable del tráfico configurado.

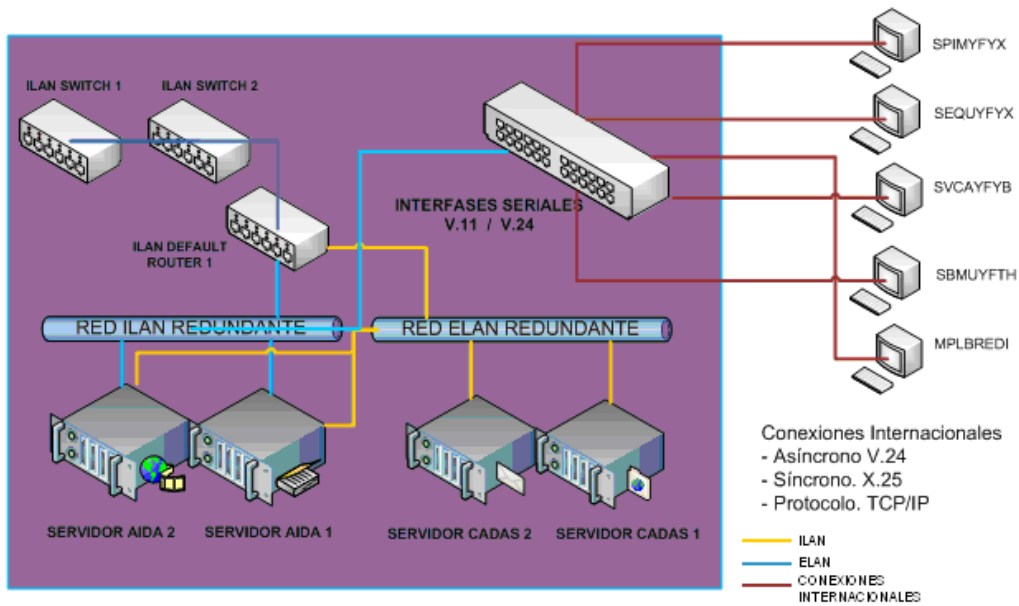


- Esquema terminales de usuario remotas sistema CADAS

Las terminales de usuario remoto se conectan via http al servidor CADAS que básicamente cumple dos importantes objetivos como son: procesar la interfaz gráfica de usuario GUI por medio del servidor WEB y manejar los mensajes entrantes y salientes, en general, toda la TX/RX de comunicaciones ATS al igual que la interconexión con el switch AFTN/AMHS.



- Conexión sistema central / Protocolos e Interfases



- Terminales AMHS

TOTAL	REGIONAL	IATA	UBICACIÓN	DIR AFTN
1	ANTIOQUIA	LCE	CAREPA - LOS CEDROS	SKLCYFYX
2	ANTIOQUIA	MDE	MEDELLIN	SKMDYFYX
3	ANTIOQUIA	MDE	MEDELLIN	SKMDYFYI
4	ANTIOQUIA	MTR	MONTERIA	SKMRYFYX
5	ANTIOQUIA	RNG	RIONEGRO	SKRGYFYX
6	ANTIOQUIA	RNG	RIONEGRO	SKRGYFCW
7	ANTIOQUIA	RNG	RIONEGRO	SKRGYFYI
8	ANTIOQUIA	RNG	RIONEGRO	SKRGYFYE
9	ANTIOQUIA	RNG	RIONEGRO	SKRGACCX
10	ANTIOQUIA	UIB	QUIBDO	SKUIYFYE
11	ATLANTICO	ADZ	SAN ANDRES	SKSPYFYX
12	ATLANTICO	ADZ	SAN ANDRES	SKSPFDPX
13	ATLANTICO	BAQ	BARRANQUILLA	SKBQFDBX
14	ATLANTICO	BAQ	BARRANQUILLA	SKBQYFCW
15	ATLANTICO	BAQ	BARRANQUILLA	SKBQYFYX

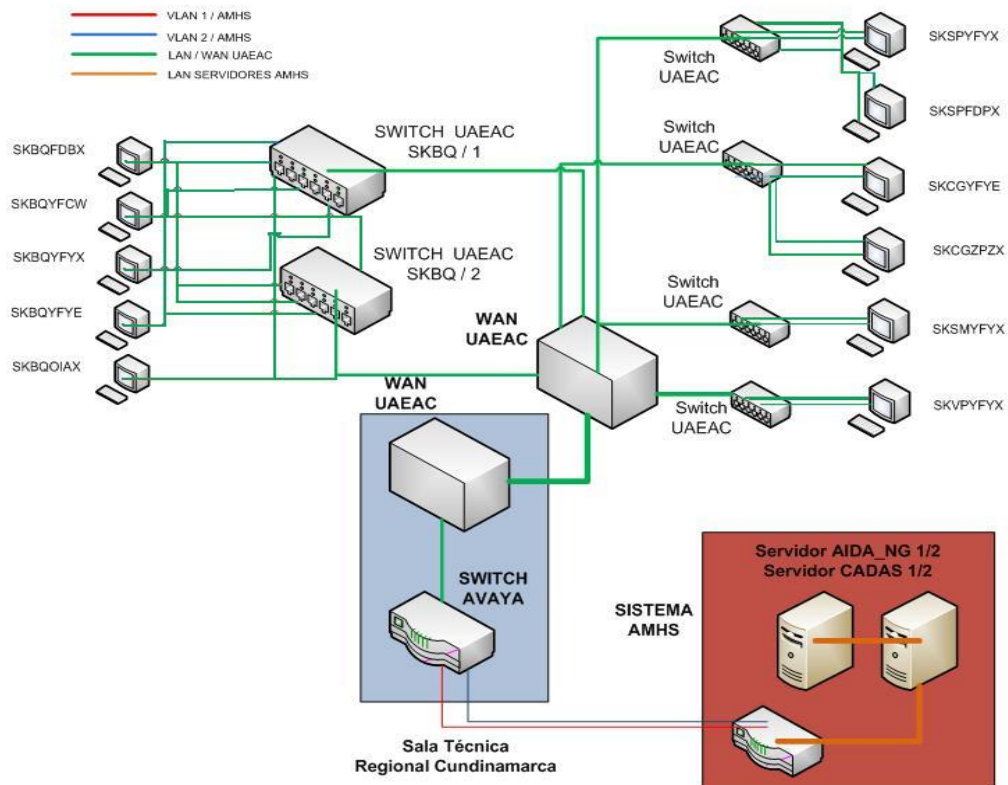
- Terminales AMHS (Continuación)

TOTAL	REGIONAL	IATA	UBICACIÓN	DIR AFTN
16	ATLANTICO	BAQ	BARRANQUILLA	SKBQYFYE
17	ATLANTICO	BAQ	BARRANQUILLA	SKBQOIAX
18	ATLANTICO	CTG	CARTAGENA	SKCGYFYE
19	ATLANTICO	CTG	CARTAGENA	SKCGZPZX
20	ATLANTICO	SMR	SANTA MARTA	SKSMYFYX
21	ATLANTICO	VUP	VALLEDUPAR	SKVPYFYX
22	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOCNAP
23	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOYFYN
24	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOYFYE
25	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOYFAS
26	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOYFCW
27	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOYFYX
28	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOCEAX
29	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOFDPX
30	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOOIAX
31	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOOICX
32	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOTWRX
33	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBOOIBX
34	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA	SKBONCCX
35	CUNDINAMARCA	BOG	BOGOTA - PROCEDIMIENTOS	SKBOYTYP
36	CUNDINAMARCA	FLA	FLORENCIA	SKFLYFYE
37	CUNDINAMARCA	GIR	GIRARDOT	SKGIYFYE
38	CUNDINAMARCA	GYM	GUAYMARAL	SKGYFYX
39	CUNDINAMARCA	IBG	IBAGUE	SKIBYFYX
40	CUNDINAMARCA	LET	LETICIA	SKLTYFYX
41	CUNDINAMARCA	MQU	MARIQUITA	SKQUYFYX
42	CUNDINAMARCA	NVA	NEIVA	SKNVYFYX
43	META	EYP	YOPAL	SKYPYFYX
44	META	VVC	VILLAVICENCIO	SKVVYFCW
45	META	VVC	VILLAVICENCIO	SKVVYFYI

- Terminales AMHS (Continuación)

TOTAL	REGIONAL	IATA	UBICACIÓN	DIR AFTN
46	META	VVC	VILLAVICENCIO	SKMUFDPX
47	NORTE DE SANTANDER	AUC	ARAUCA	SKUCYFYX
48	NORTE DE SANTANDER	BGA	BUCARAMANGA	SKBGYFYX
49	NORTE DE SANTANDER	CUC	CUCUTA	SKCCYFYE
50	NORTE DE SANTANDER	CUC	CUCUTA	SKCCYFYX
51	NORTE DE SANTANDER	EJA	BARRANCABERMEJA	SKEJYFYX
52	NORTE DE SANTANDER	OCV	OCAÑA	SKOCYFYX
53	NORTE DE SANTANDER	RVE	SARAVENA	SKSAYFYX
54	VALLE	AXM	ARMENIA	SKARYFYX
55	VALLE	CLO	CALI	SKCLYTYU
56	VALLE	CLO	CALI	SKCLYFYX
57	VALLE	CLO	CALI	SKCLYFCW
58	VALLE	CLO	CALI	SKCLFDPB
59	VALLE	CLO	CALI	SKCLYFYE
60	VALLE	PPO	POPAYAN	SKPPYFYE
61	VALLE	PEI	PEREIRA	SKPEYFYX
62	VALLE	PEI	PEREIRA	SKPEYFYI
3	VALLE	PSO	PASTO	SKPSYFYX

- Conectividad Terminales de usuario y sistema central AMHS

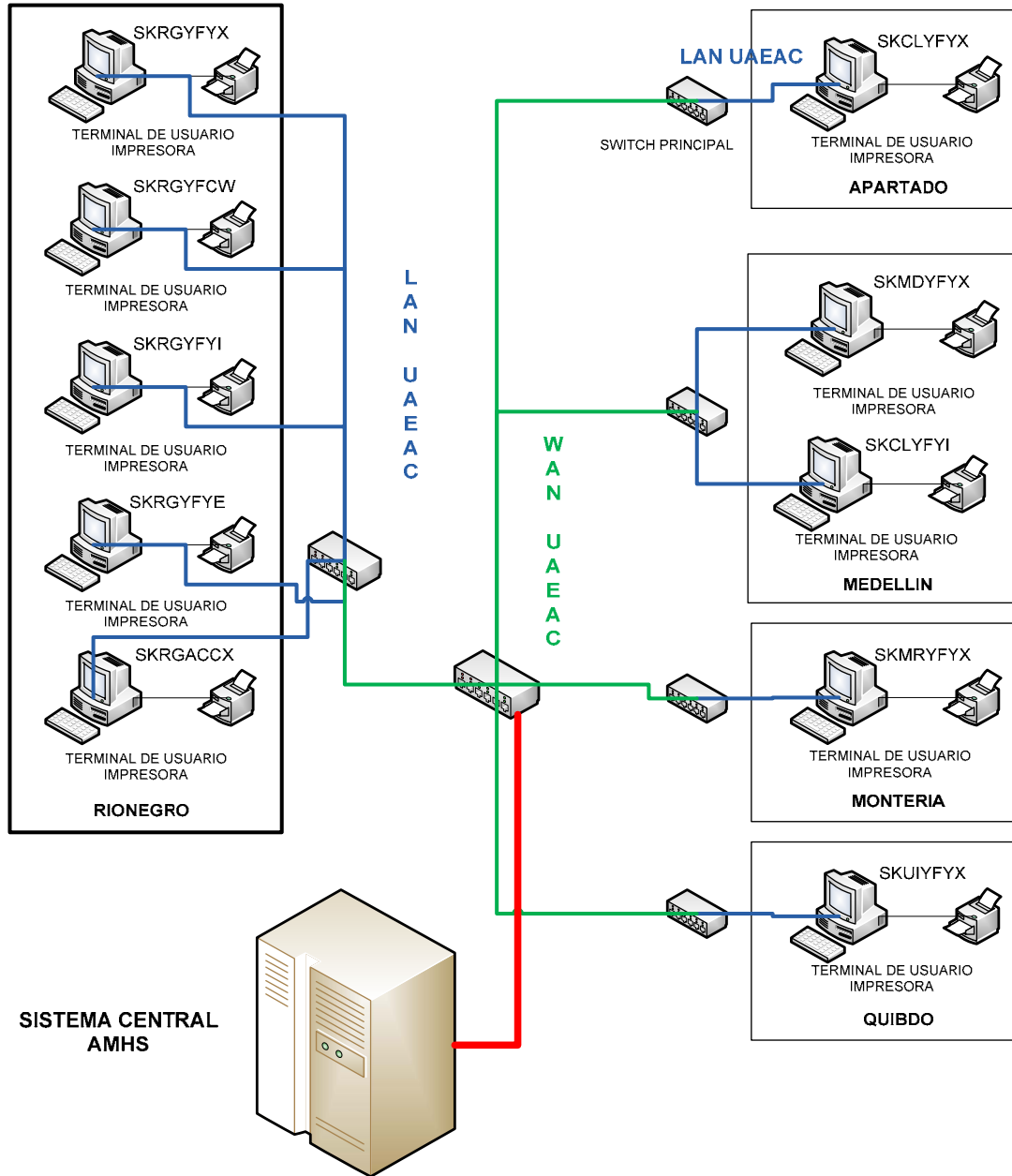


Acorde con el gráfico anterior la red de terminales de usuario y sistema central esta configurada de la siguiente manera:

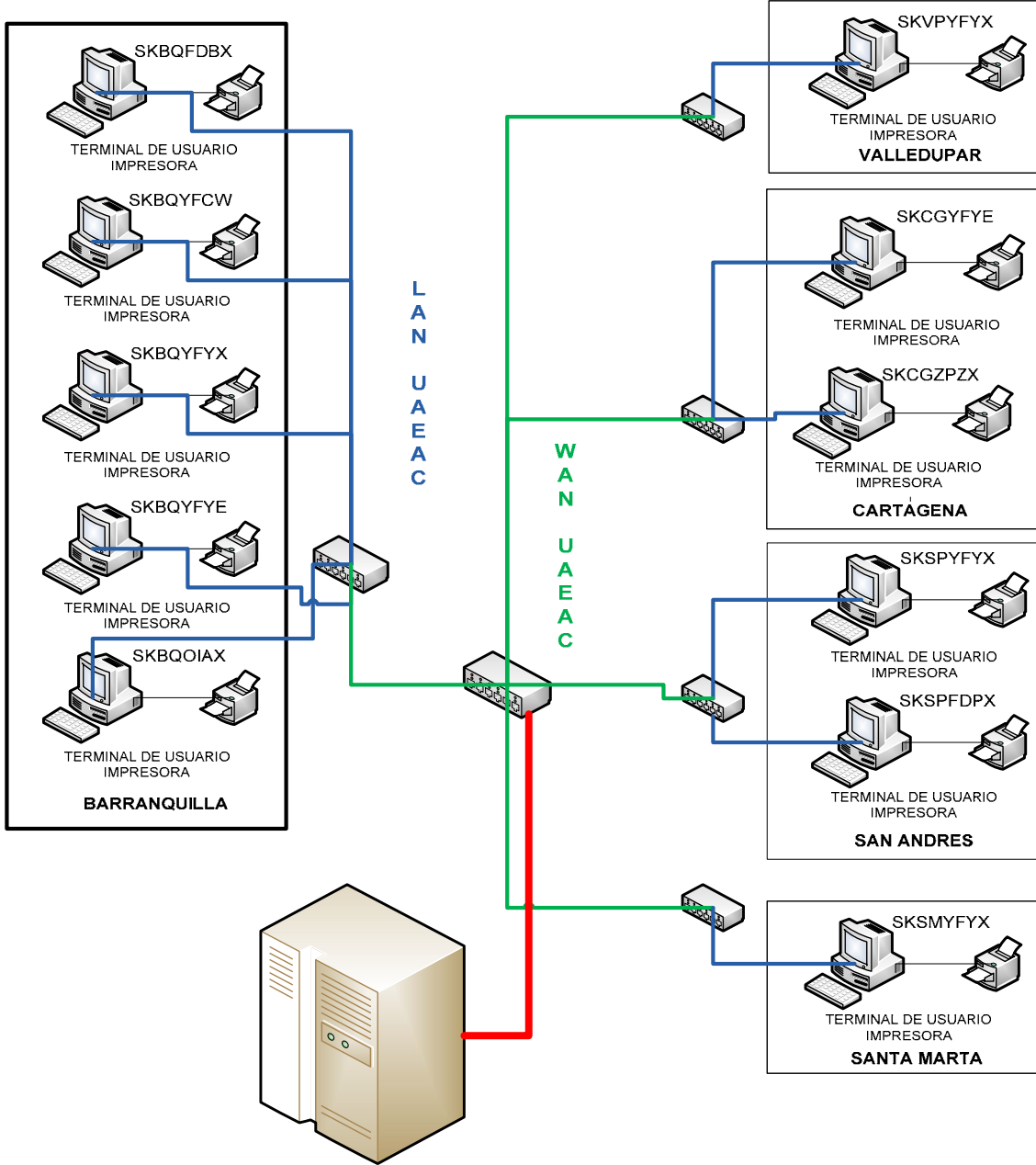
- Los servidores AIDA, CADAS, switches del sistema, terminales OWP y CNMS se encuentran configurados en una VLAN independiente que se intercomunica con la Red corporativa acorde con la configuración realizada dentro del firewall de la entidad.
- Direccionamiento IP fijo para cada Terminal de usuario remoto, teniendo en cuenta que las direcciones asignadas están dentro de la misma red LAN local del aeropuerto (red corporativa UAEAC).
- La infraestructura LAN / WAN donde se conectan las terminales y sistema central es proporcionado por la UAEAC.

❖ Esquema general de instalación de terminales de usuario remoto

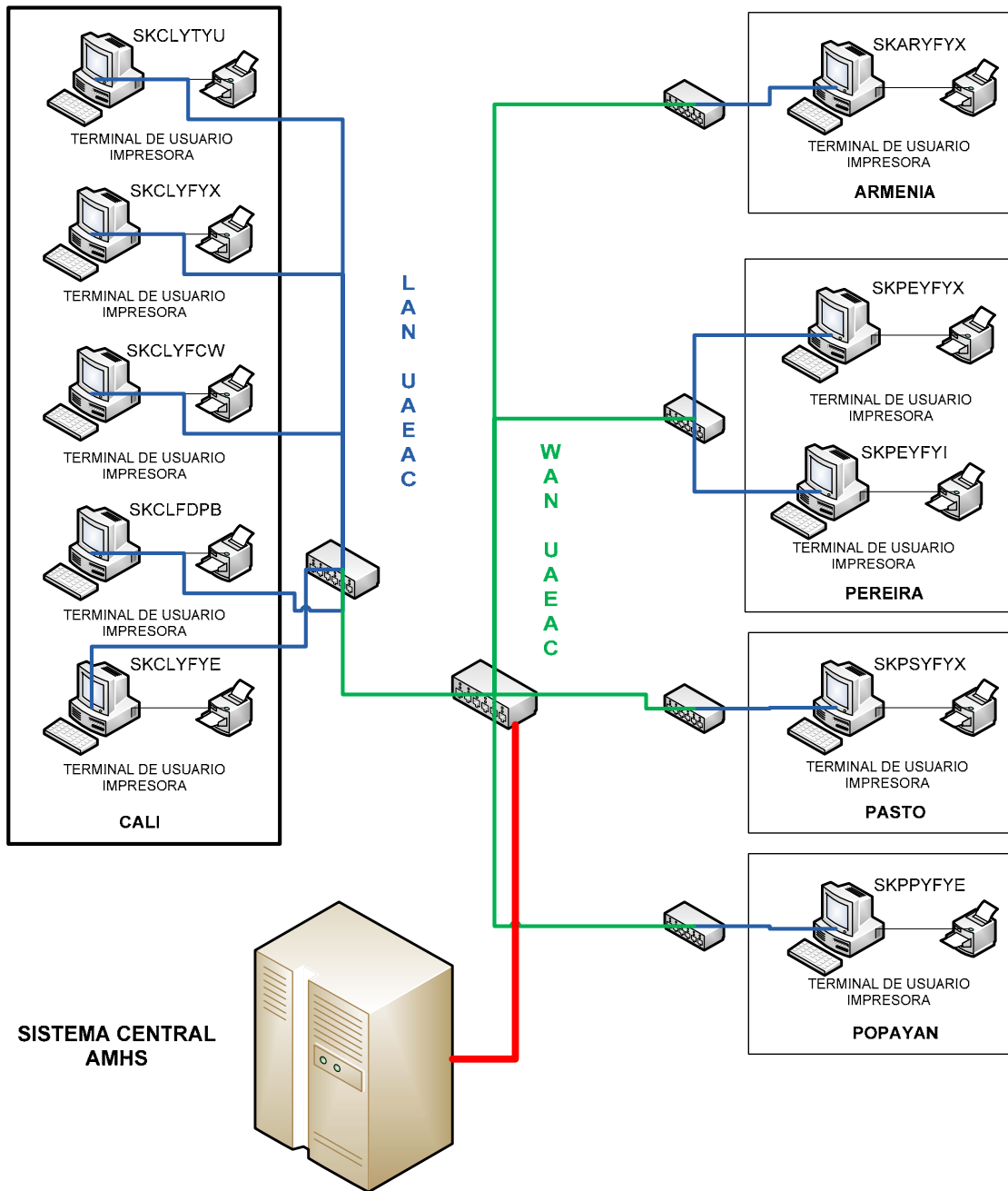
○ Regional Antioquia



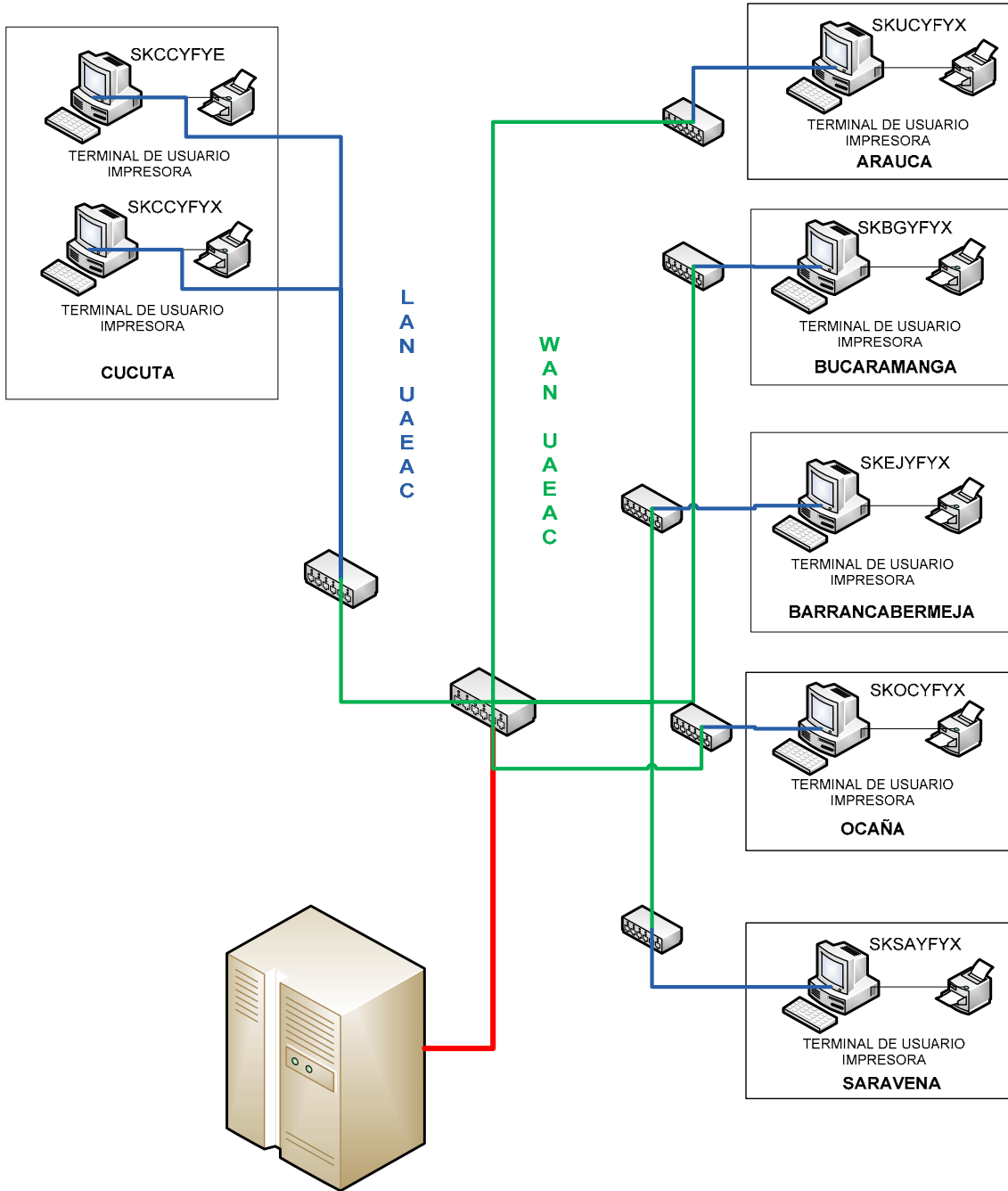
o Regional Atlántico



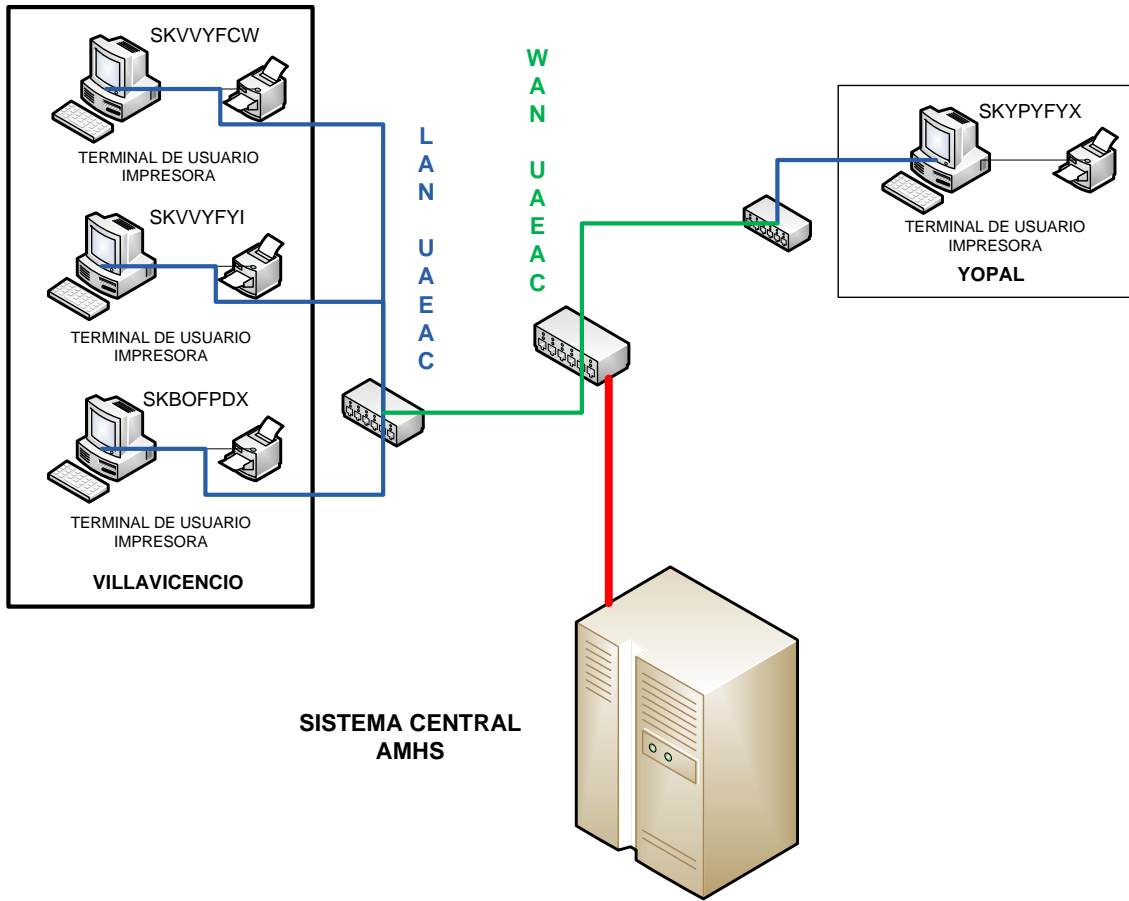
o **Regional Valle**



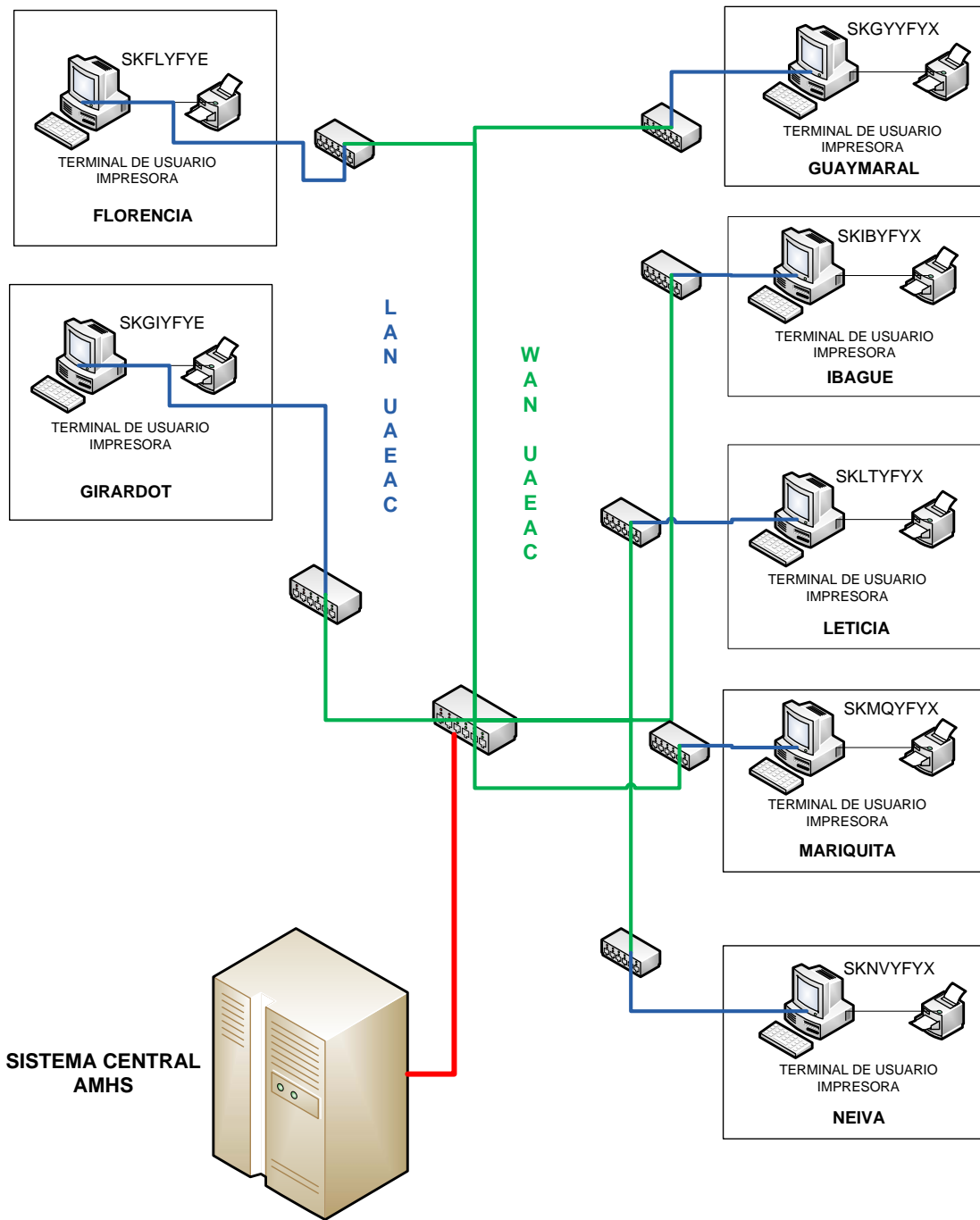
o **Regional Norte de Santander**



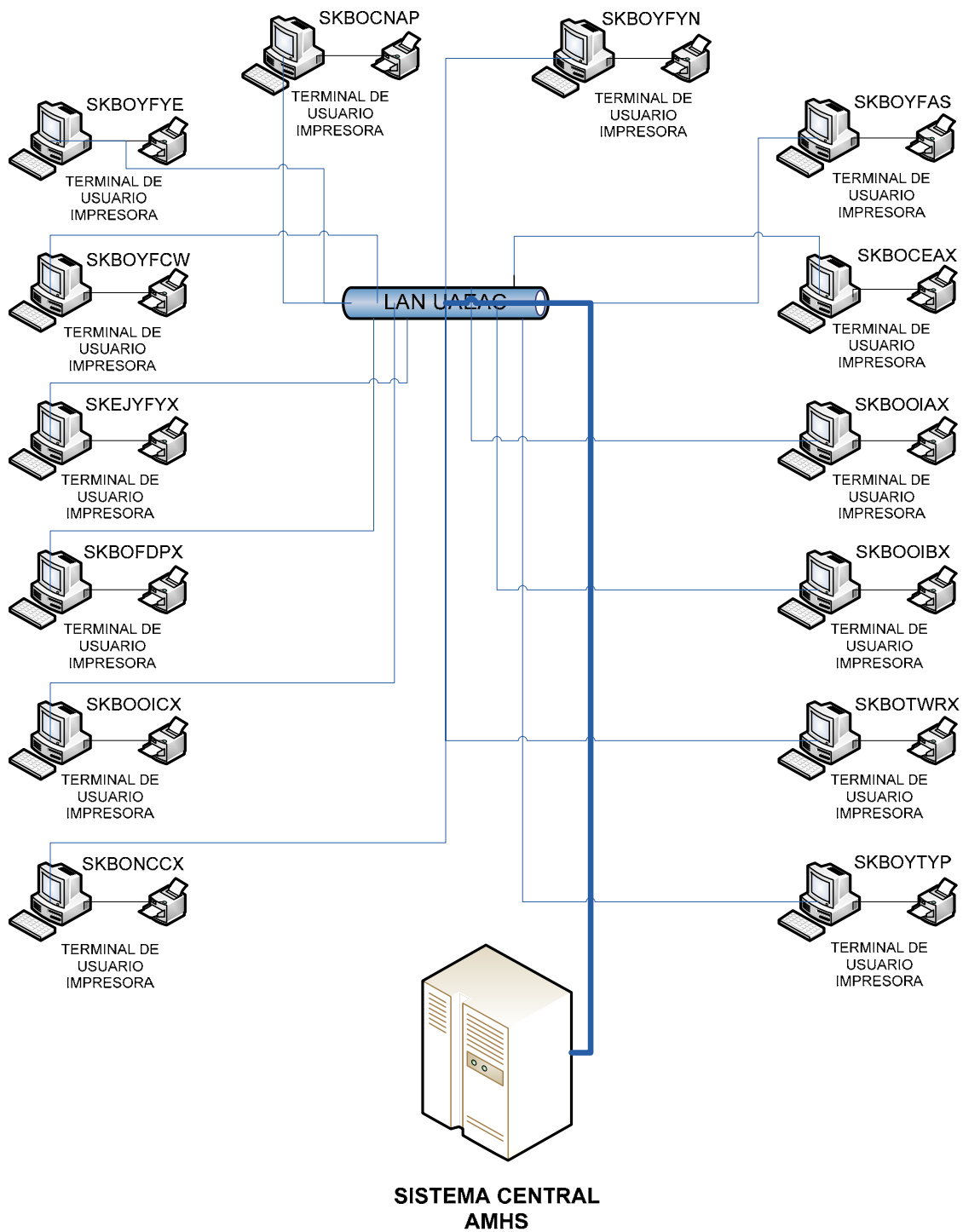
- **Regional Meta**



- **Regional Cundinamarca**



- **Aeropuerto de Bogotá**



3.1.1.5 Servicio móvil aeronáutico

Servicios convencionales

3.1.1.5.1 Comunicaciones Aire- Tierra en VHF-ER

El Servicio Móvil Aeronáutico (AMS) proveído por la Aeronáutica Civil es utilizado para suministrar las comunicaciones de voz aire-tierra-aire. En Colombia este servicio se brinda a través de sistemas VHF-AM y VHF-ER instalados en torres de control de aeropuertos y estaciones remotas ubicadas estratégicamente alrededor del país.

Para las comunicaciones orales entre las torres de control y las aeronaves se utiliza el VHF-AM cada una en su respectiva frecuencia, garantizando una cobertura apropiada para cada torre de control. En los ACC's instalados en el país se poseen equipos VHF-AM locales que se utilizan como último recurso ante fallas de comunicaciones críticas.

El sistema VHF-ER de la Aeronáutica Civil es utilizado para suministrar las comunicaciones de voz aire-tierra-aire dentro del Servicio Móvil Aeronáutico (AMS), para propósitos del control del tráfico aéreo en el espacio bajo control del país, tanto en niveles superiores a 20.000 pies de altura para sectores de UTA (Upper Terminal Area), como en niveles inferiores para las CTAs (Control Terminal Area) conforme lo requieran el servicio ATS, de acuerdo a los requerimientos operacionales establecidos en los diferentes espacios aéreos.

El sistema VHF-ER cuenta con estaciones terrestres distribuídas estratégicamente en lugares remotos para lograr el máximo de cobertura y se encuentran comunicadas a las dependencias ATS servidas mediante enlaces de microondas, satélite, fibra óptica o una combinación de ellas, lográndose el 100% de cobertura sobre el espacio aéreo nacional para niveles de vuelo de x pies.

a) Espacio aéreo superior

El espacio aéreo superior cubre todo el territorio nacional desde 20 000 pies hacia arriba. En todo este espacio aéreo se presta el servicio de control de tránsito aéreo, en regiones que se denominan FIR (Flight Information Region). Colombia se encuentra dividida en dos FIR a saber:

- FIR BARRANQUILLA: Con centro en Barranquilla.
- FIR BOGOTÁ: Con centro en Bogotá.

b) Espacio aéreo inferior

El espacio aéreo inferior esta conformado por los sectores de las FIR de Barranquilla y Bogotá, éstos son el centro de control Barranquilla, el centro de Control Bogotá, FIR

Bogotá sector Este Villavicencio, FIR Bogotá sector Sur-Este Villavicencio, FIR Bogotá sector Neiva, FIR Bogotá sector Medellín y FIR Bogotá sector Bucaramanga.



Comunicaciones Aire- Tierra en VHF-ER

c) **FRECUENCIAS CENTRO DE CONTROL BOGOTÁ (UTA BOGOTÁ)**

La UTA Bogotá esta dividida en cuatro (4) sectores y cada sector tiene una frecuencia de servicio independiente en la modalidad VHF-ER, en la cual se utiliza hasta seis o siete estaciones remotas por sector para lograr una cobertura ampliada a cada sector de acuerdo a como se observa en la Figura No. 1 y la Tabla No. 1.

UTA BOGOTA (Niveles de Vuelo > 25000 Pies Sobre el Nivel Medio del mar)		
SECTOR	ESTACIONES REMOTAS	FRECUENCIA
NOR-OESTE (NW)	APARTADO CERRO EL TABLAZO CERRO MACO CERRO MANJUI CERRO VERDE	123,70 MHz
SUR-OESTE (SW)	CERRO EL TABLAZO CERRO LOS DOMÍNGUEZ Y/O CERRO PAN DE AZUCAR (FUTURO) CERRO MANJUI CERRO SANTA ANA TUMACO PUERTO LEGUIZAMO	125,10 MHz
OESTE (W)	APARTADO CERRO EL TABLAZO CERRO SANTA ANA PUERTO LEGUIZAMO TUMACO CERRO MACO	FRECUENCIA ALTERNA FX1 (Por Definir)

UTA BOGOTA (Niveles de Vuelo > 25000 Pies Sobre el Nivel Medio del mar)		
SECTOR	ESTACIONES REMOTAS	FRECUENCIA
NOR-ESTE (NE)	ARAUCA CARIMAGUA CERRO EL TABLAZO CERRO EL TIGRE CERRO JURISDICCIONES CERRO MANJUI PUERTO INIRIDA	128,60 MHz

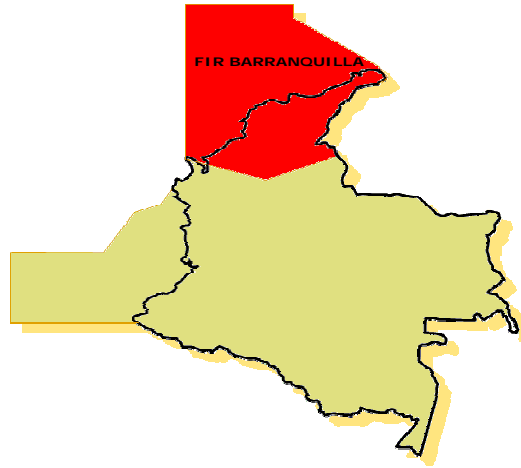
UTA BOGOTA (Niveles de Vuelo > 25000 Pies Sobre el Nivel Medio del mar)		
SECTOR	ESTACIONES REMOTAS	FRECUENCIA
SUR-ESTE (SE)	ARARACUARA CERRO EL TIGRE LA PEDRERA LETICIA MITU PUERTO INIRIDA PUERTO LEGUIZAMO	128,80 MHz
ESTE (E)	CERRO JURISDICCIONES EL TIGRE LETICIA PUERTO LEGUIZAMO LA PEDRERA MITU	FRECUENCIA ALTERNA (Por Definir)

d) **FRECUENCIAS CENTRO DE CONTROL BARRANQUILLA (UTA BARRANQUILLA)**

La UTA Barranquilla esta dividida en dos (2) sectores y cada sector tiene una frecuencia de servicio independiente en la modalidad VHF-ER, en la cual se utiliza hasta seis o siete estaciones remotas por sector para lograr una cobertura ampliada a cada sector de acuerdo a como se observa en la Figura No. 1 y la Tabla No. 2.

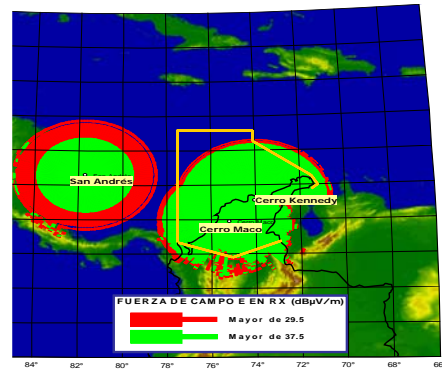
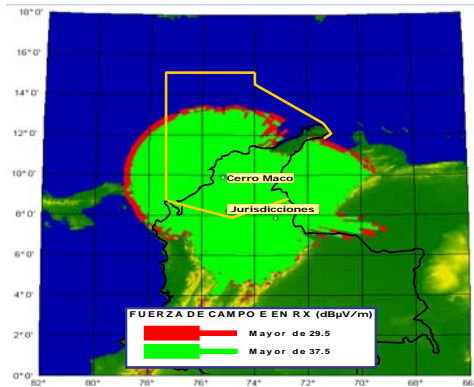
FIR BARRANQUILLA ((Niveles de Vuelo > 20000 Pies Sobre el Nivel Medio del mar)		
NORTE (N)	CERRO KENNEDY CERRO MACO RIOHACHA EL CLIFF (SAN ANDRES)	128,40 MHz
SUR (S)	CERRO JURISDICCIONES CERRO MACO	124,20 MHz
NORTE (N)	TUBARA	FRECUENCIA ALTERNA 124.85 Mhz (En prueba)

COBERTURAS DE RADIO VHF-ER NIVEL SUPERIOR BAQ

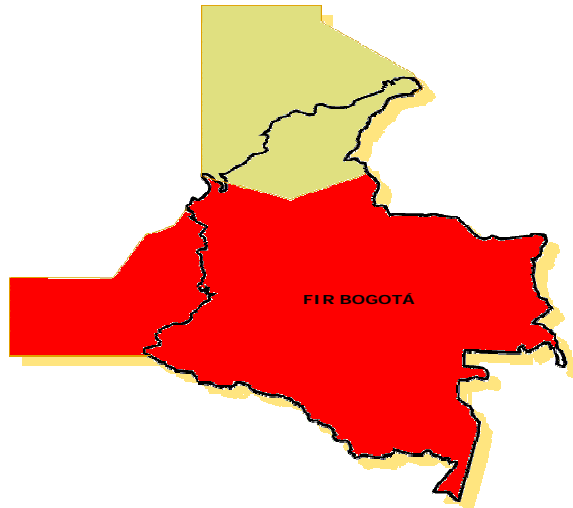


Frecuencia 124.2 MHz, sector Sur "BAQ" FL 200

Frecuencia 128.4 MHz, sector Norte "BAQ" FL 200

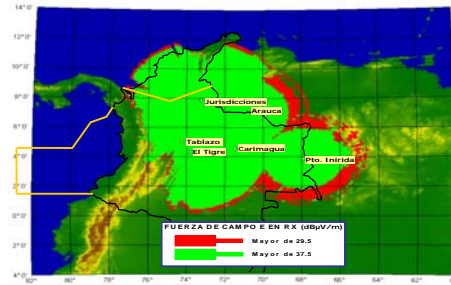
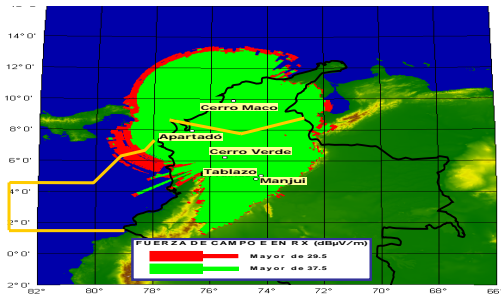


COBERTURAS DE RADIO VHF-ER NIVEL SUPERIOR BOG



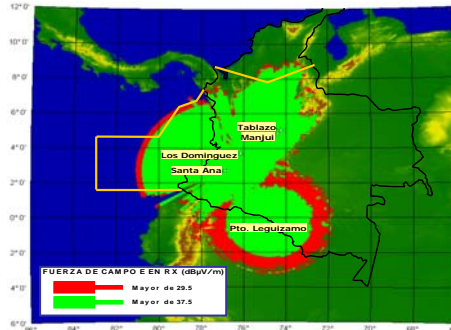
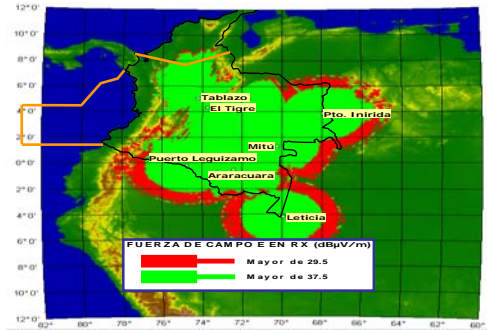
Frecuencia 123.7 MHz, sector Nor Oeste "BOG" FL 200

Frecuencia 128.6 MHz, sector Nor Oeste "BOG" FL 200

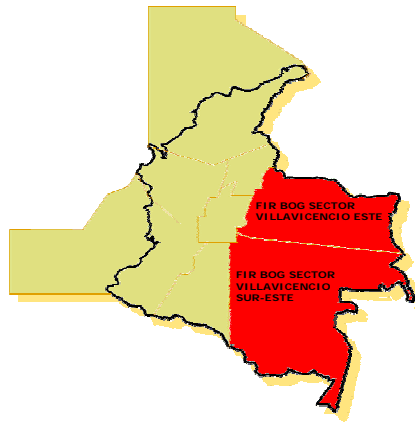


Frecuencia 128.8 MHz, sector Sur Este "BOG" FL 200

Frecuencia 125.1 MHz, sector Sur Este "BOG" FL 200

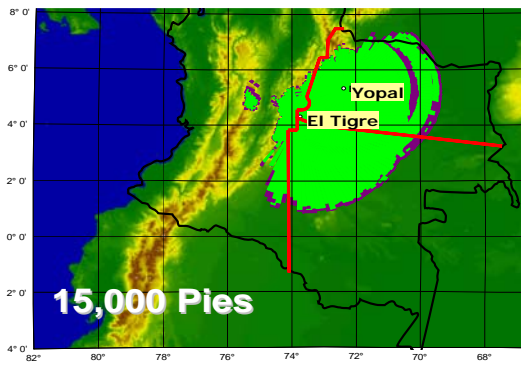


COBERTURAS DE RADIO NIVEL INFERIOR TMA VILLAVICENCIO



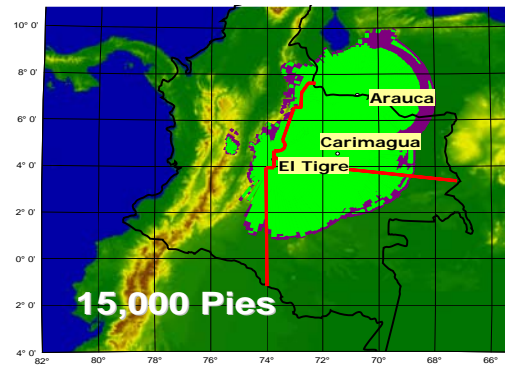
Cobertura de Radio VHF-ER

Frecuencia 119.3 MHZ, TMA Villavicencio. FL 150



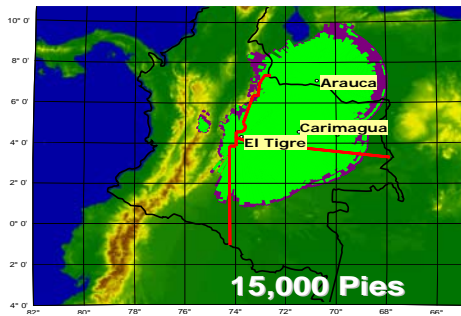
Cobertura de Radio VHF-ER

Frecuencia 121.5 MHZ, TMA Villavicencio. FL 150



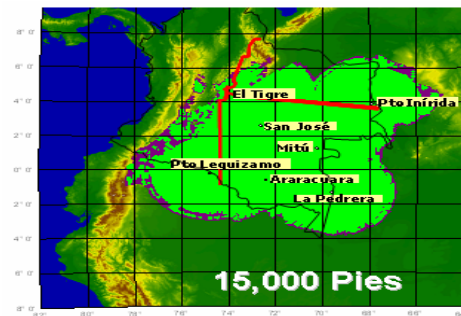
Cobertura de Radio VHF-ER

Frecuencia 127.0 MHZ, TMA Villavicencio. FL 150



Cobertura de Radio VHF-ER

Frecuencia 127.3 MHZ, TMA Villavicencio. FL 150

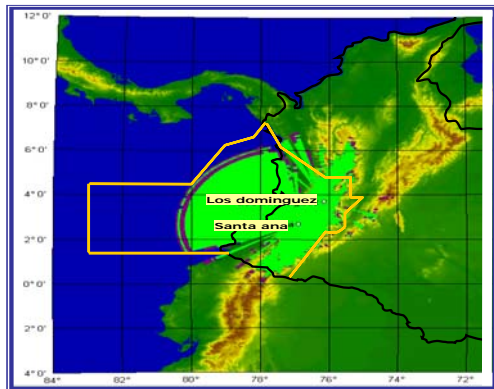


COBERTURAS DE RADIO NIVEL INFERIOR TMA SALA DE RADAR CALI



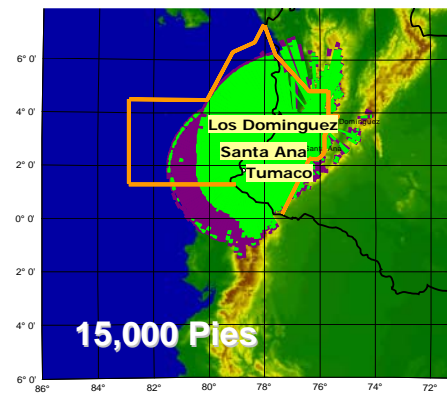
Frecuencia 119.1 MHZ, TMA sala de radar cali (TMA)

FL 150

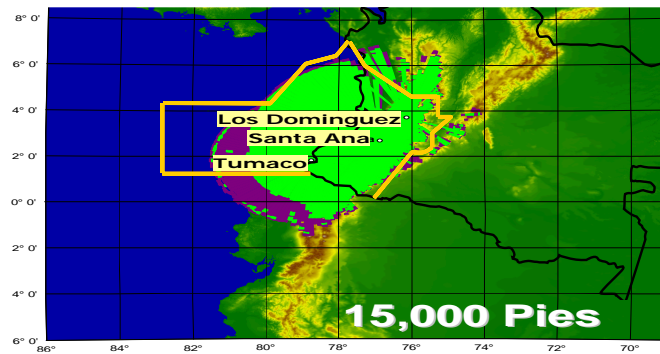


Frecuencia 121.5 MHZ, TMA sala de radar cali (TMA)

FL 150



Frecuencia 126.7 MHZ, TMA sala de radar cali (TMA) FL 150

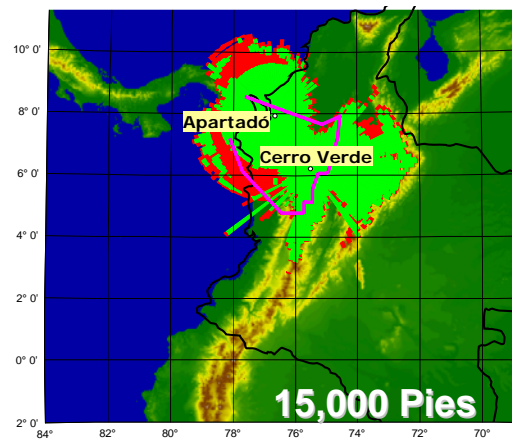
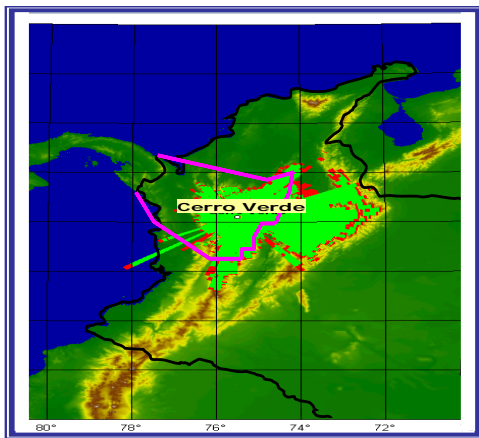


COBERTURAS DE RADIO NIVEL INFERIOR TMA SALA DE RADAR MEDELLÍN

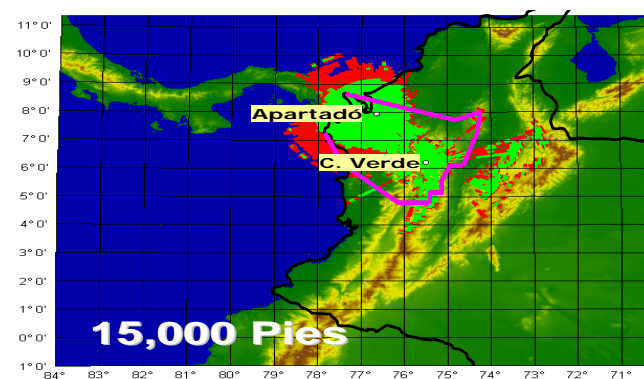


Frecuencia 121.1 MHZ, TMA sala de radar Medellin (TMA) FL 150

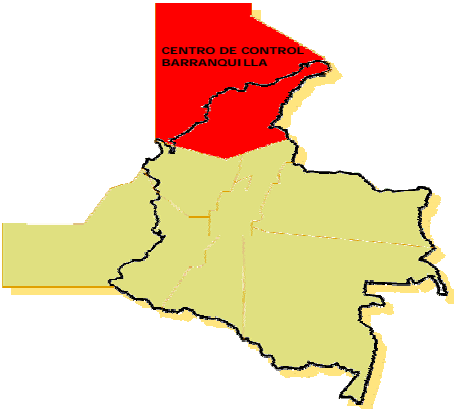
Frecuencia 121.5 MHZ, TMA sala de radar Medellin (TMA) FL 150



Frecuencia 127.2 MHZ, TMA sala de radar Medellin (TMA) FL 150

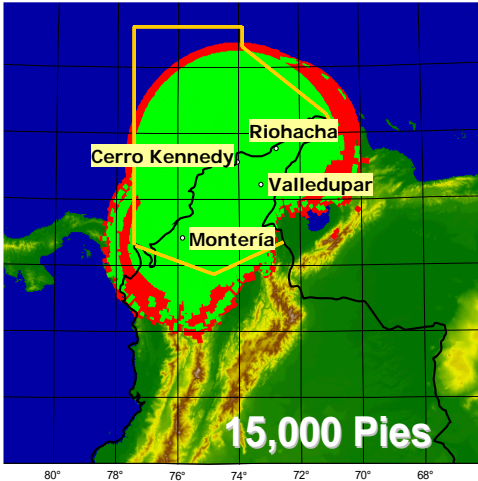
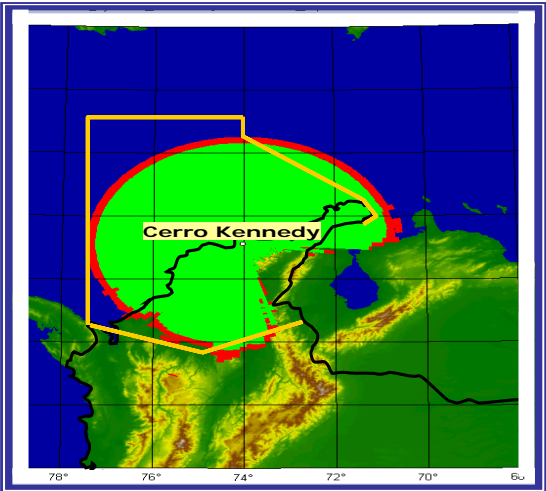


COBERTURAS DE RADIO NIVEL INFERIOR CENTRO DE CONTROL BARRANQUILLA

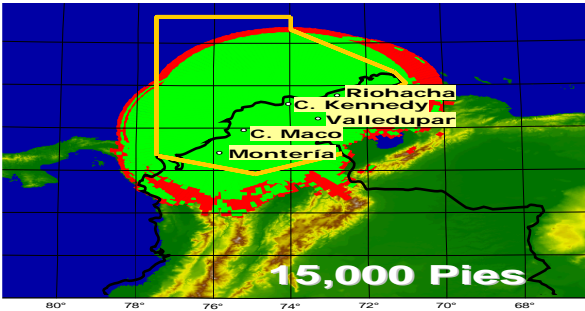


Frecuencia 119.1 MHZ, TMA Centro de Control Barranquilla FL 150

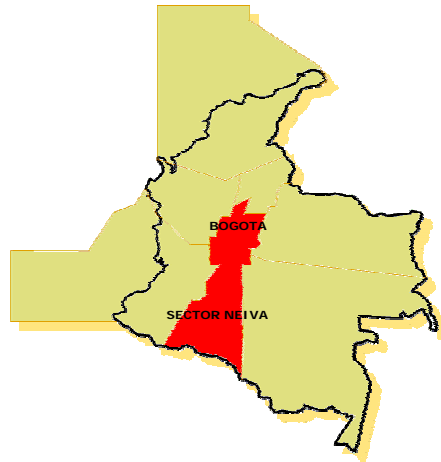
Frecuencia 121.5 MHZ, TMA Centro de Control Barranquilla FL 150



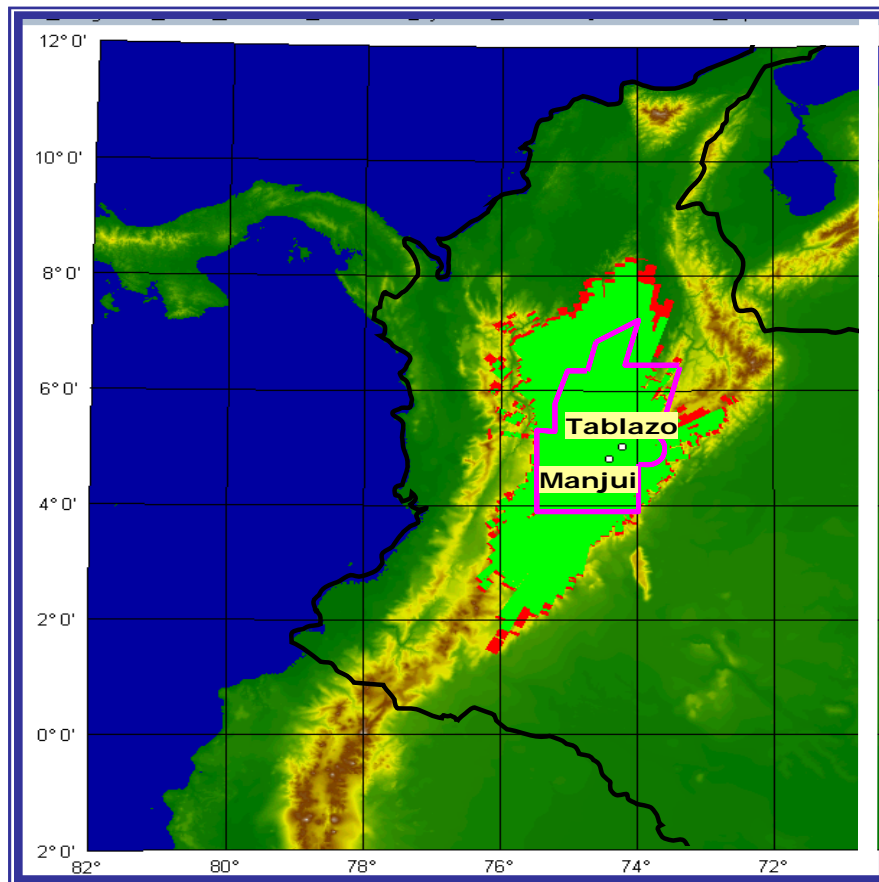
Frecuencia 127.5 MHZ, TMA Centro de Control Barranquilla FL 150



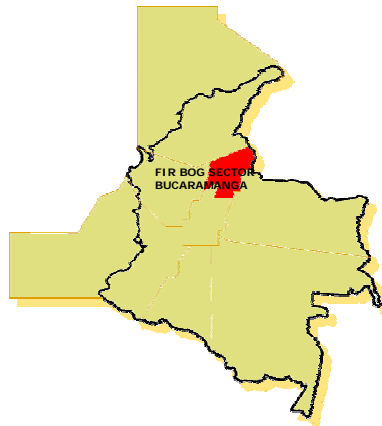
COBERTURAS DE RADIO NIVEL INFERIOR CENTRO DE CONTROL BOGOTA



Frecuencias: 119.5, 119.65, 121.3, 121.5, 126.9 MHZ, Centro de Control Bogotá. FL 150

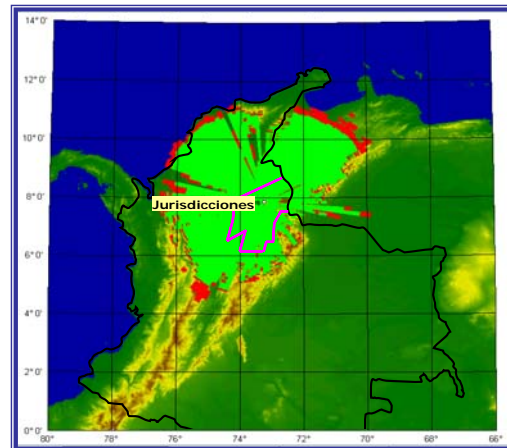
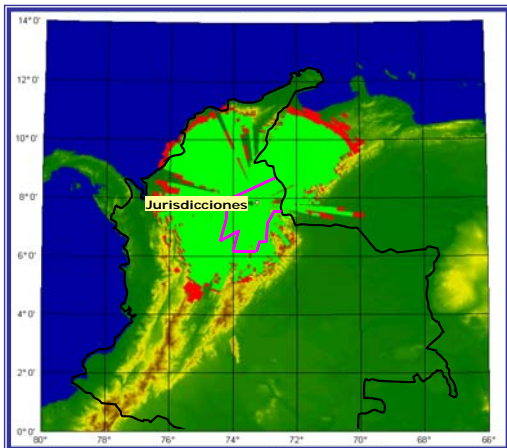


COBERTURAS DE RADIO NIVEL INFERIOR OFICINA APROXIMACION BUCARAMANGA

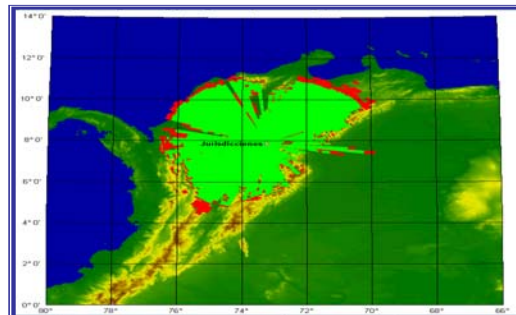


Frecuencia 119.0 MHZ, Oficina Aproximación Bucaramanga FL 150

Frecuencia 121.5 MHZ, Oficina Aproximación Bucaramanga FL 150



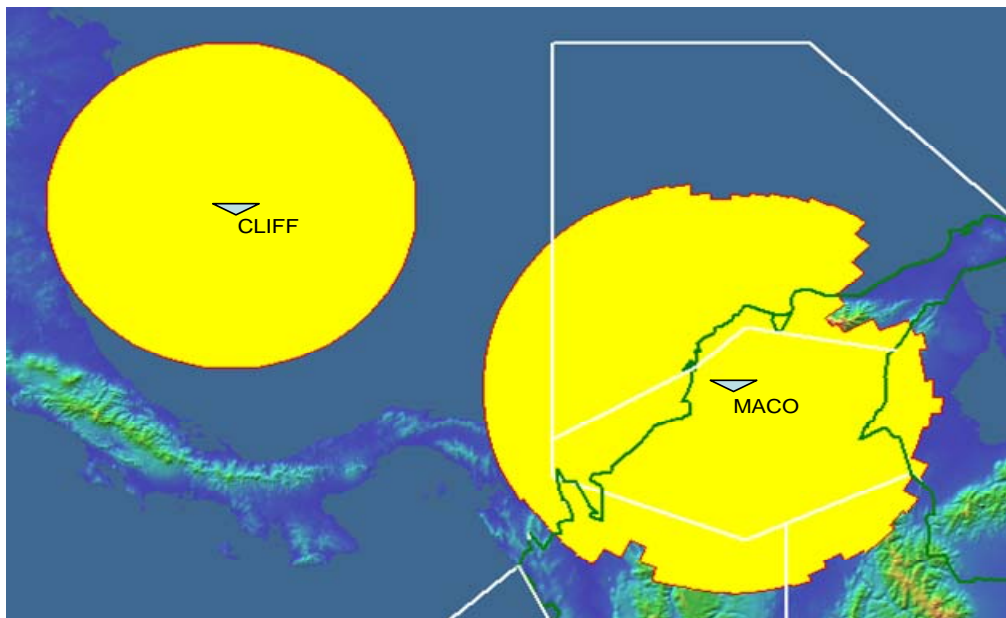
Frecuencia 126.7 MHZ, Oficina Aproximación Bucaramanga FL 150



COBERTURAS DE RADIO NIVEL INFERIOR TMA SAN ANDRES



Frecuencia 119.3 MHZ, TMA San Andres FL 150



Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.1.1.6 La Aeronáutica Civil de Colombia no ha implantado a la fecha sistemas CPDLC, VDL, HFDL y VDL.

3.1.2 Servicio de radiodifusión

3.1.2.1 La Aeronáutica Civil de Colombia ha implantado únicamente el sistema ATIS; a la fecha no ha implantado DATIS y VOLMET.

3.1.3 La Aeronáutica Civil de Colombia ha implantado una red Nacional de Comunicaciones basada en los siguientes medios:

- ❖ **Red de Microondas** (Utilizada como sistema primario para intercomunicar los aeropuertos y estaciones aeronauticas)

El sistema de transporte de microondas en la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil es uno de los medios de conexión para garantizar el intercambio de información oral, datos y vídeo en las diferentes fases del vuelo, en las coordinaciones operativas y técnicas propias de la navegación aérea.

- **Topología de la red de microondas de la UAEAC**

La red digital de microondas de la UAEAC cuenta con 52 enlaces (y 6 enlaces proyectados) ubicados en puntos estratégicos de la geografía colombiana como se muestra en la figura x. Dependiendo de la cantidad de información que se requiera manejar entre dos estaciones, los enlaces pueden ser con capacidad de 1E1, 2E1, 4E1, 16E1 ó STM1. Para más información acerca de la capacidad de los enlaces favor examinar el anexo X.

El resumen de los enlaces que conforman la red de la UAEAC se puede consultar la siguiente tabla:

Enlace	Capacidad	Longitud Enlace	Frecuencia Sugerida	Antenna Diam.
		(Km)		(m)
Martinica - Campanario	16 E1	39.19	7442/7596/H	1.2
C. Kennedy - C. Maco	4 E1	186.31	2540.5/2659.5/H	2.4
Los Dominguez - Cali	16 E1	33.1	7310/7149/H	1.2
Cali - Calipuerto	4 E1	16.53	2547.5/2666.5/H	1.2
Calipuerto - Santa Ana	4 E1	93.28	2638.5/2519.5/V	2.4
Santa Ana - Popayán	1 E1	39.95	2505.5/2624.5/V	0.9
C. Kennedy - Santa Marta	4 E1	21.76	7352/7191/H	0.6
C. Kennedy - Cartagena	1 E1	178.07	1486/1431/V	3.0
Cerro Oriente - La Virgen	4 E1	48.5	393/374.025/V	3.0
La Virgen - Saravena	4 E1	53.59	7289/7128/V	1.2
Saravena - Angosturas	1 E1	47.35	7128/7289/H	1.2
Angosturas - Tame	1 E1	9.94	7289/7128/V	0.6
La Virgen - Arauca	1 E1	174.9	1445/1500/V	2.4
Cerro Verde - Sta. Helena	4 E1	4.96	7289/7128/H	0.6
Sta. Helena - Olaya Herrera	1 E1	7.17	7128/7289/V	0.6
C.N.A - EL ROSAL	1 E1	26.35	7128/7289/H	0.6
CNA - El Tablazo	STM-1	36.24	7442/7596/H	1.8
			7526/7680	
Rionegro - Cerro Gordo	1 E1	21.17	7128/7289/H	0.6
B/quilla - Polo Nuevo	1 E1	14.05	7289/7128/V	0.6
Jurisdicciones - Ocaña	1 E1	54.15	7177/7338V	0.6
Manjui - El Tablazo	16 E1	30.79	7233/7349/V	1.2
C.Campanario - Argelia	16 E1	64.06	7624/7470/V	1.8

Enlace	Capacidad	Longitud Enlace	Frecuencia Sugerida	Antenna Diam.
		(Km)		(m)
Argelia - Los Dominguez	16 E1	106.59	7149/7310/H	1.8
CNA - El Tablazo	STM-1	36.24	7442/7596/H	1.8
El Tablazo - Saboyá	16 E1	89.27	7177/7338/H	1.8
Saboyá - Gavilán	16 E1	67.39	7338/7177/V	1.8
Gavilán- Barichara	16 E1	52.54	7177/7338/H	1.8
Barichara- Jurisdicciones	16 E1		7338/7177/H	
Barichara - Palonegro	16 E1	59.61	7338/7177/V	1.8
Palonegro - Jurisdicciones	16 E1	80.27	7128/7289/H	1.8
Jurisdicciones - Pelagorro	16 E1	77.00	7470/7624/V	1.8
Pelagorro - El Cabrito	16 E1	92.46	7624/7470/H	3
El Cabrito - Todos los Santos	16 E1	51.63	7470/7624/V	1.2
Todos los Santos - El Alguacil	16 E1	110.17	7624/7470/H	1.8
El Alguacil - Fundación	16 E1	69.52	7470/7624/V	1.8
Fundación - C. Kennedy	16 E1	69.09	7747.7/8059.02/H	1.8
C. Kennedy - Barranquilla	16 E1	84.66	8059.02/7747.7/V	1.8
EL TABLAZO - C. EL TIGRE	16 E1	94.50	7177/7338/V	1.8
C. EL TIGRE - Villavicencio	16 E1	21.44	7310/7149/H	1.2
El Alguacil - Valledupar	1 E1	34.73	2491.5/2610.5/V	1.2
Campanario - Cartago	1 E1	22.04	7128/7289/H	0.6
Martinica - Manjui	16 E1	102.51	7338/7177/H	1.8

❖ Red de multiplexores promina

Básicamente, la red esta compuesta por la unión de nodos o equipos que se dimensionan dependiendo del número de aplicaciones que cursa. Estos equipos se comunican por medio de unos módulos denominados troncales. Cada tarjeta troncal puede adaptar su interfaz dependiendo del medio por el cual se comunica con el equipo remoto. La UAEAC usa dos tipos de enlaces, microondas y satelitales, el primero son enlaces PDH2 cuya trama básica es un E1 (2048 Kbps distribuido en 30 canales de 64 Kbps), el segundo tipo son enlaces punto a punto de velocidades múltiplos de 64 Kbps.

Cuando dos tarjetas troncales se comunican establecen entre los nodos un canal de gestión denominado SCLP (Signal Channel Link Protocol), este canal permite la comunicación entre los dos equipos y el transporte de tareas administrativas. Cuando el SCLP se establece un nodo puede enviarle información de donde, a que velocidad, hacia donde y demás requerimientos para cursar un servicio. Este canal de gestión y coordinación entre los equipos (nodos) permite que puedan tomar el ancho de banda disponible en el medio (2M o Nx64) y lo usen de forma dinámica y transparente para el usuario, permitiendo conectar canales desde 1200 bps.

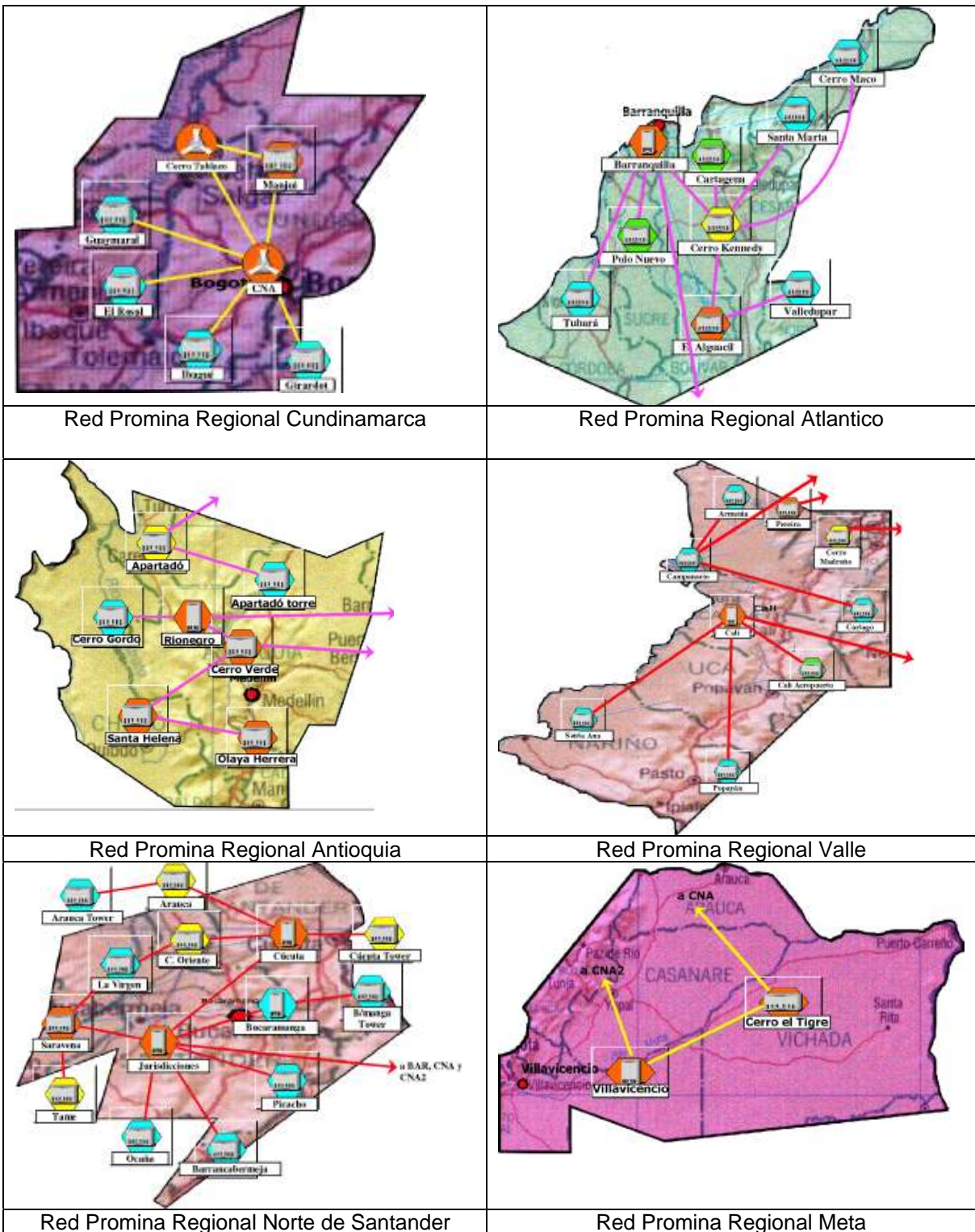
Los nodos se interconectan entre sí constituyendo la red final. Un nodo puede conectar con otro por medio de una o varias troncales y a su vez puede conectarse con más de un nodo. La red de la UAEAC tiene en la actualidad 52 nodos alrededor del país y permite conectar dinámicamente un canal de voz o datos, desde Barranquilla hasta Cali con solo asignar el origen y el destino.

Dependiendo de la aplicación los nodos tienen diversas tarjetas, un modulo se compone de una tarjeta frontal que maneja la parte lógica y una interfaz trasera que determina la interfaz, es decir que una misma tarjeta frontal puede manejar diferentes interfaces dependiendo de la necesidad del usuario final.

Por ejemplo el modulo de voz análogo PVA (o PVAC que si permite compresión) puede instalársele tres tipos diferentes de interfaces traseras: E&M, FXS y FXO, la primera como el nombre lo indica se usa para aplicaciones E&M (en el caso de la UAEAC VHF, ATIS, etc.) y los siguientes sirven para instalar extensiones análogas; un resumen de las tarjetas frontales con sus respectivas tarjetas traseras, servicios y velocidades

- **Topologia de la Red Promina**

La red de multiplexores de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil está conformada por 52 Nodos, distribuidos en seis regionales como se aprecia en la figura 42 y los cuales se especifican a continuación:



- **Servicios de la red de multiplexores**

En la siguiente tabla, se muestra la tasa de transmisión para cada uno de los servicios de la UAEAC y el tipo de interfaz usada. De la tabla se nota que todos los servicios de voz se transmiten a 8 Kbps y en los servicios de datos la tasa de transmisión varía de 1.2 Kbps a 256 Kbps. Estos datos de tasas de transmisión se emplean en la programación de las tarjetas de voz y datos del equipo Promina.

SERVICIO	INTERFAZ	TASA DE TX
PBX (voz)	FXO-FXS,4wE&M,E1	8 k
ATS (voz)	FXO-FXS,4wE&M,E1	8 k
HOT LINE (voz)	FXS-FXS	8 k
AFTN (datos)	RS 232	1.2 k y 9.6 k
PAF/PISTA (datos)	10BaseT	256 k,64 k,128 k
ISDN (datos)	BRI	144 k
RADAR (datos)	RS 232 (DB 25)	19.2 k
VHF-ER (voz y datos)	4wE&M, RS 232	8 k y 4.8 k
SIGMA (datos)	10BaseT	32 k

Resumen de las interfaces y tasas de transmisión de los servicios distribuidos por la red Promina

- ❖ **Red VSAT** (Utilizada como sistema primario para aquellas estaciones aeronáuticas y aeropuertos donde no es posible llegar por la red de Microondas; y se utiliza como respaldo en los aeropuertos y estaciones aeronáuticos, priorizando los servicios más críticos de comunicaciones (VHF-ER, ATS, AFTN) y vigilancia aeronáutica (Datos Radar)).

El Sistema TES QUANTUM. El sistema de comunicaciones de la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil, trabaja en Banda C usando el satélite geoestacionario IS-805, cuenta con 40 estaciones remotas para establecer el intercambio de información de diferentes servicios de tipo aeronáutico, que facilitan la labor del controlador aéreo, en su mayoría son sitios distantes geográficamente y que adicionalmente presentan difícil solución de enlace por medios convencionales. Este sistema se conoce como TES (Telephony Earth Station) Quantum™ de Hughes Network systems, el cual consiste en una red satelital de telefonía digital y de comunicación de datos sincrónica y asincrónica, que provee conectividad en topología tipo híbrido entre sus estaciones terrenas VSAT, cualquier estación se puede comunicar con las demás sin la necesidad de la intervención del centro de gestión, en una comunicación punto-multipunto.

El sistema provee acceso múltiple de asignación por demanda de circuitos (DAMA) y acceso múltiple de asignación permanente para realizar las llamadas, mediante el uso de un único canal de portadora (SCPC) como camino de comunicación entre estaciones terrenas, las cuáles cada una de ellas, cuentan con equipos de RF, llamados RFT y que se encuentran interconectados a los equipos de frecuencia intermedia (IF) y a los equipos banda base que son los que genera las aplicaciones aeronáuticas que se desean transmitir. El sistema emplea distintos esquemas de modulación como QPSK (Quadrature phase-shift keying) o BPSK (Binary phase-shift keying), dependiendo de la información del

usuario y la codificación utilizada.

El principal componente de la red satelital es el NCS, ya que realiza la gestión de la red y las funciones DAMA para acceder al satélite. El NCS está conformado por una central de procesamiento y las bases de datos, que en conjunto con la consola del operador facilitan la realización de estas funciones.

El software del NCS corre en un equipo DEC (Digital Equipment corporation) con procesador VAX (Virtual Ardes Extension) usando el sistema operativo de memoria virtual VMS (Virtual Memory System), la plataforma es una verdadera estación de trabajo multi-tarea, proveyendo de esta manera un alto desempeño.

Adicionalmente a los procesadores VAX que son los que almacenan el software del NCS, se requiere de equipo adicional con el fin de acceder al segmento satelital y facilitar las comunicaciones con las estaciones remotas. Se incluyen los equipos de radiofrecuencia y los de frecuencia intermedia que contiene los canales de control. El software NCS soporta distintas configuraciones, variando de una simple estación de trabajo VAX, a poseer 4 estaciones de trabajo, en configuración redundante geográficamente, se configuran 2 de manera local.

- **Satélite empleado en la Red VSAT**

La Red de satélites de INTELSAT se observa en la figura 28. De acuerdo a la ubicación geográfica de la organización que requiera del servicio satelital se asigna un ancho de banda en el transponder del satélite más conveniente.

- **Red de Satélites de INTELSAT**

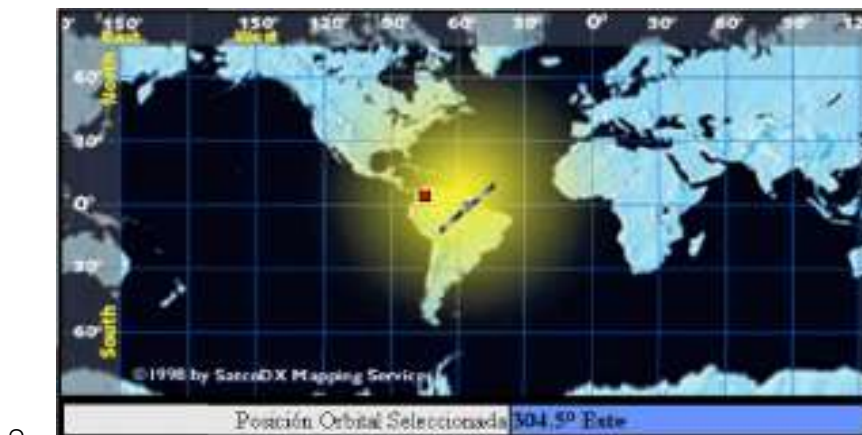


Red Satelites de INTELSAT

El satélite empleado por la Red VSAT de la Aerocivil es el INTELSAT 805 (304.5E -

55.5W), donde INTELSAT 805 es la denominación comercial, INTELSAT8 304.5E es la denominación ante la UIT y 55.5W es la longitud orbital. La cobertura de este satélite se observa en la figura 29.

- **Cobertura del satélite INTELSAT 805**



o

Red Satelites de INTELSAT 805

En la figura anterior se observa que el satélite tiene cobertura en parte de América, África y Europa. Este satélite usa la banda de frecuencias C.

- **Mapa de la topología de la red VSAT de la UAEAC**



- Tasas de transferencia y tipo de modulación de la información que se transmite por la Red.

La Red VSAT de la Aeronáutica Civil transmite la voz a 8 Kbps y los datos en velocidades de 4.8, 9.6, 19.2, 32, 56 y 64 Kbps. El ancho asignado para los canales de voz y los de datos a 4.8 Kbps es de 15 kHz. El ancho asignado para los canales de datos a 9.6 y 19.2 Kbps es de 27.5 kHz. Para los canales de datos a 32 Kbps es de 30 kHz. Para los canales de datos a 56 Kbps es de 55 kHz y para los canales de datos a 64 Kbps es de 62.5 kHz. Estos anchos de banda se asignan tanto a la portadora de transmisión como a la de recepción.

En la siguiente tabla se observa la información acerca del tipo de modulación, factor de corrección de error FEC, y los Servicios de datos de la Red Satelital disponibles.

SERVICIO	ESPACIAMIENTO ENTRE PORTADORAS (kHz)	MODULACIÓN	FEC	RATA DE BITS (Kbps)	TIPO
Voz VCELP	15	QPSK	P 1	8	Voz
Datos - 4.8	15	BPSK	8 1	4.8	Asíncrono
Datos - 9.6	27.5	BPSK	Vi	9.6	Síncrono
Datos - 19.2	27.5	QPSK	Vi	19.2	Síncrono
Datos - 32	30	QPSK	3/4	32	Síncrono
Datos - 56	55	QPSK	3/4	56	Síncrono
Datos - 64	62.5	QPSK	3/4	64	Síncrono

Prestación de Servicio de Canales de Comunicaciones (Utilizada como sistema primario donde no es posible llegar con nuestra red de Microondas y VSAT; y se utiliza como respaldo en los aeropuertos y estaciones aeronáuticos, priorizando los servicios más críticos de comunicaciones (VHF-ER, ATS, AFTN) y vigilancia aeronáutica (Datos Radar)).

3.2 Servicio de Navegación

Servicios convencionales

La Aeronáutica Civil de Colombia tiene instalados y en prestación de servicio las radioayudas VOR, NDB e ILS:

3.2.1 TABLA FASID: contiene la información de los sistemas de Radioayudas actuales instalados en Colombia:

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
COLOMBIA												
AMBALEMA	27 NPA	T			XI	XI						
		E			XI	XI		100			X	
ARARACUARA/Araracuara	09 NINST	A/L						XI>2019				
		E						XI>2019	150			
ARAUCA/Santiago Pérez	11 NPA	A/L			XI	XI						
		A/L								X		
ARMENIA/EI Eden	20 NPA	T			XI	XI						
		E			XI	XI		100			X	
ARMENIA/EI Eden	02 NINST	A/L			XI	XI		XI>2019				
		T					XI	XI				
BAHIA SOLANO/José Celestino Mutis		E										
		E						XI>2010	100			

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BARRANCA BERMEJA/Yariguies	04 NPA	A/L			XI	XI						
	22 NINST	T			XI	XI						
BARRANCA DE UPIA	E	E			XI	XI		100				
	T	E					XI >2014					
BARRANQUILLA/Ernesto Cortisoz	05 PA1	A/L	I (I)	XI	XI	XI				X	X	
	23 NPA	A/L			XI	XI						
	T	T			XI	XI						
	E	E			XI	XI		100			X	

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones	
									ABAS	GBAS	SBAS		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
BOGOTA/Eldorado	13 R PA2	A/L	II (I) D		XI	XI	XI >2013			X	X		
	31 L NPA	A/L		XI	XI	XI	XI >2013			X			
	13 L PA1	A/L	I (I)	XI	XI	XI	XI >2013			X			
	31 R NPA	A/L		XI	XI	XI	XI >2013			X			
			T			XI	XI	XI >2013					
			E			XI	XI		100			X	
			E					XI >2013	150			X	
BUCARAMANGA/Palonegro	35 PA1	A/L	I (I) D		XI	XI	XI >2012						
	17 NINST												
		T			XI	XI							
		E			XI	XI		100			X		

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BUENAVENTURA/Gerardo Tovar Lopez	09 NPA	A/L			XI	XI						
	27 NINST	E			XI	XI		100			X	
BUVIS		E			XI	XI		100			X	
	01 PA1	A/L	I (I)	XI	XI	XI	XI >2012			X	X	
	19 NPA	A/L		XI	XI	XI	XI >2012			X		
CALI/Alfonso Bonilla Aragón		T			XI	XI	XI >2012					
		E			XI	XI		100				
		E					XI >2012	100				

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
CARTAGENA/Rafael Nuñez	01 NPA	A/L		XI	XI	XI						
	19 NINST											
		T			XI	XI						
	10 PA1	A/L	I (I)	XI	XI	XI	XI		100			Privado
CERREJON/Jorge Isaac	28 NINST											
		E			XI	XI			100			
		E					XI		25			
CONDOTO		E					XI>2010	150				
COROZAL/Las Brujas	03 NPA	A/L			XI	XI						
	21 NPA	A/L								X		
		T			XI	XI						
		E			XI	XI			100			

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
CUCUTA/Camilo Daza	16 PA1	A/L	I (I)	XI	XI	XI				X	X	
	34 NINST											
	02 NINST											
	20 NINST											
EL BANCO		T			XI	XI						
		E			XI	XI		100				
EL CABO		E			XI	XI		100			X	
		E					XI	25				Privado
EL PASO		T						XI>2012				
		E						XI>2012	150			
	05 PA1	A/L	I(I) D		XI	XI				X		
EL YOPAL/Yopal	23 NPA	A/L								X		
		T			XI	XI						
		E			XI	XI		100				

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
FLORENCIA/Gustavo Artunduaga	30 NPA	A/L			XI	XI						
	12 NPA	A/L			XI	XI						
		E			XI	XI		100				
	02 NPA	A/L			XI	XI						
	20 NINST											
		T				XI	XI					
GIRARDOT/Santiago Vila		E			XI	XI		100			X	
	20 NPA	A/L					XI>2011					
	02 NINST											
		E					XI>2011	100				
GUAPI/Guapi	32 NPA	A/L			XI	XI	XI>2011					
	14 NINST											
		T			XI	XI						
		E			XI	XI		100				
		E					XI>2011	150				
IBAGUE/Perales												

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones	
									ABAS	GBAS	SBAS		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
IPIALES/San Luis LA PEDRERA LETICIA/Alfredo Vasquez Cobo	06 NPA				XI	XI							
	24 NINST												
		T			XI	XI							
		E			XI	XI		25					
		E						XI>2011	150				
		21 PA1	A/L	I (I) D		XI	XI	XI >2012				X	
		03 NPA	A/L			XI	XI	XI >2012				X	
LOS CEDROS/Antonio Roldán Betancourt		T			XI	XI	XI >2012						
		E			XI	XI		100					
		E					XI >2012	150					
	33 NPA	A/L			XI	XI					X		
	15 NINST												
		E			XI	XI		100					

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MAGANGUE/Baracoa		T E			XI XI	XI XI		100			X	
MANIZALES/La Nubia		T E					XI >2014 XI >2014	40				
MARINILLA		T E			XI XI	XI XI		100				
MARIQUITA /Mariquita	01 NPA 19 NINST	A/L T E			XI XI XI	XI XI XI		100				
MERCADERES	20 NPA	A/L E			XI XI	XI XI		100			X	

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MITU/Fabio León Bentley	02 NPA	A/L					XI >2010					
	20 NPA	A/L			XI	XI						
MONTERIA /Los Garzones		E			XI	XI		100			X	
		E					XI >2010	150			X	
	32 NPA	A/L			XI	XI						
	14 NPA	A/L			XI	XI						
		T				XI	XI					
NEIVA/Benito Salas		E			XI	XI		100			X	
	20 NPA	A/L			XI	XI						
	02 NPA	A/L			XI	XI						
		E			XI	XI		100				

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
OTU/Remedios	35 NPA	A/L			XI	XI						
	17 NINST											
PASTO/Antonio Nariño	20 NPA	A/L			XI	XI		100				
	02 NINST											
PEREIRA/Matecaña	08 NPA	E			XI	XI		100				
	26 NINST											
PIEDECUESTA		E			XI	XI		100			X	
		T					X(l) > 2012					
		E					X(l) > 2012	150				

Estación/Territorio	Tipo de	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura	GNSS	Observaciones
---------------------	---------	---------	-----	---	-----	-----	-----	-----------	------	---------------

	pista							Mn	ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
POPAYAN/Guillermo León Valencia	09 NPA	A/L			XI	XI						
	25 NINST											
		T			XI	XI						
		E			XI	XI		100				
PUERTO BOLIVAR/Puerto Bolivar	09 NPA	A/L				XI						
	27 NINST											
PUERTO ASIS/Tres de Mayo	19 NPA	A/L					XI>2014					
	01 NPA	A/L							X			
		E					XI>2014	150				
PUERTO CARREÑO/Geman Olano	07 NPA	A/L			XI	XI	XI>2010					
	25 NINST											
		E			XI	XI		100				
		E						XI>2010	150			

Estación/Territorio	Tipo de	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura	GNSS	Observaciones
---------------------	---------	---------	-----	---	-----	-----	-----	-----------	------	---------------

	pista							Mn	ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PUERTO INIRIDA/Cesar Gaviria Trujillo	18 NPA	A/L			XI	XI						
	36 NINST	E			XI	XI		100				
PUERTO LEGUIZAMO/Caucaya		E			XI	XI		100			X	
QUIBDO/EI Caraño	31 PA1	A/L	I (I) D		XI	XI						
	13 NPA	A/L							X			
		E			XI	XI		100				
RIOHACHA/Almirante Padilla	10 NPA	A/L			XI	XI						
	28 NINST	E			XI	XI		100			X	
RIONEGRO/Jose Maria Córdoba	36 PA1	A/L	I(I)	XI	XI	XI				X	X	
	18 NINST											
		T			XI	XI						
		E			XI	XI		100				

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SAN ANDRES /Gustavo Rojas Pinilla	06 NPA	A/L			XI	XI	XI					X
	24 NPA	A/L			XI	XI	XI					
		T			XI	XI	XI					
		E			XI	XI		100				X
		E						XI>2019	150			
SAN JOSE DEL GUAVIARE/ Jorge E. Gonzalez	19 NPA	A/L			XI	XI						
	01 NINST	E			XI	XI		100				X
SANTA MARTHA/Simón Bolívar	01 NPA	A/L			XI	XI						
	19 NINST											
		T			XI	XI						
SAN VICENTE DEL CAGUAN		E			XI	XI		100				X
	14 NPA	A/L			X	X						
	32 NPA	A/L			X	X						
	E				X	X		100				

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SARAVENA/Los Colonizadores	34 NPA	A/L					XI >2014		X			
	16 NINST	T					XI >2014					
		E						XI >2014	40			
SOACHA		T			XI	XI						
SOGAMOSO		E			XI	XI		100				
		E					XI >2014	150				
TAME/Gustavo Rojas	07 NPA	A/L			XI	XI						
	25 NINST	T			XI	XI						
		E				XI	XI		100			
TRES ESQUINAS		E			XI	XI		100				
TULUA/Farfan		T			XI	XII					X	

Estación/Territorio	Tipo de pista	Función	ILS	L	DME	VOR	NDB	Cobertura Mn	GNSS			Observaciones
									ABAS	GBAS	SBAS	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		E			XI	XI		100				
TUMACO/La Florida	24 NPA 06 NINST	A/L E			XI	XI		100			X	
VALLEDUPAR/Alfonso López	02 NPA 20 NINST	A/L E			XI	XI		100				
VILLAVICENCIO/Vanguardia	05 NPA 23 NPA	A/L A/L T E			XI	XI		100			X	
ZIPAQUIRA		T E			XI	XI		100			X	

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.2.2 La entidad no ha instalado sistemas GBAS. (Estàn previstos su Implantaciòn a Mediano Plazo).

La entidad està reglamentando el uso del GNSS/ABAS como sistema primario de NAVEGACION para el uso en ruta, àrea terminal y aproximaciòn, para las aeronaves que estèn certificadas su aviònica y la tripulaciòn de èstas debidamente certificadas para volar los procedimientos publicados.

3.3 Servicio de Vigilancia

Servicios convencionales

3.3.1 Tabla FASID Vigilancia:

State(Territory)/Location Estado(Territorio)/Ubicación	ATS Unite Served Unidad ATS Servida	PSR			SSR				ADS		Remarks Observaciones
		Function Función	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Function Función	Modes Modos (A,C& S)	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Type Tipo	Status Impl. Estado	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COLOMBIA											*MSSR
Araracuara	Bogotá ACC				E	A/C & S	250	I*			
	Villavicencio APP										
	Cali APP										
Bucaramanga	Barranquilla ACC				E/T	A/C	250	P			I <2010
	Bogotá ACC										
	Bucaramanga APP										
	Cúcuta APP										
Cali	Bogotá ACC	T	80	I	T	A/C	250	I*			*MSSR
	Cali APP										
Carepa	Barranquilla ACC	E/T	80	I	E/T	A/C/S	250	I*			*MSSR
	Bogotá ACC										
	Cali APP										
	Carepa TWR										
	Rio Negro APP										
Carimagua	Bogotá ACC	E	200	I	E	A/C	250	I*			*MSSR
	Villavicencio APP										
Marandúa	Bogotá ACC	E/T	240	I	E/T	A/C	240	I			
	Villavicencio APP										

State(Territory)/Locati on Estado(Territorio)/Ubi cación	ATS Unite Served Unidad ATS Servida	PSR			SSR				ADS		Remarks Observaciones
		Function Función	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Function Función	Modes Modos (A,C& S)	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Type Tipo	Status Impl. Estado	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cerro Maco	Barranquilla ACC	E/T	165	I/P	E/T	A/C	250	I/P*			*MSSR <2012
	Barranquilla APP										
	Bogotá ACC										
	Cartagena TWR										
	San Andres APP										
Rio Negro APP											
Cerro Verde (Rionegro)	Barranquilla ACC	E/T	60	I/P	E/T	A/C	200	I/P*			*MSSR <2011
	Barranquilla APP										
	Bogotá ACC										
	Cali APP										
	Pereira APP										
Rio Negro APP											
Cucuta	Bogotá APP								B	P	WAM PARA CUC (MODO S Y ADS-B) <2012
	Cucuta										
El Dorado	Bogotá ACC	E/T	60	I/P	E/T	A/C	200	I/P*			*MSSR <2010
	Bogotá APP										
	Cali APP										
	Villacencio APP										

State(Territory)/Location Estado(Territorio)/Ubicación	ATS Unite Served Unidad ATS Servida	PSR			SSR				ADS		Remarks Observaciones
		Function Función	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Function Función	Modes Modos (A,C& S)	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Type Tipo	Status Impl. Estado	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Espinal	Bogotá ACC								B	P	WAM PARA BOG Y VALLE DEL MAGDALENA (MODO S Y ADS-B) < 2011
	Bogotá APP										
Leticia	Bogotá ACC	E/T	200	I	E/T	A/C	250	I*			*MSSR <2010
	Leticia APP										
	Villavicencio APP										
Pereira (Madroño)	Bogotá ACC				E/T	A/C	250	P			*MSSR, <2010
	Bogotá APP										
	Cali APP										
	Pereira APP										
	Rio Negro APP										
Ríohacha	Barranquilla ACC	E	240	I	E	A/C	240	I			
	Bogota ACC										
Rionegro	Rio Negro APP							B	P	WAM PARA RNG Y MDE (MODO S Y ADS-B) < 2011	
S. J. Guaviare	Bogotá ACC	E/T	240	I	E/T	A/C	240	I			
	Cali APP										
	Villavicencio APP										

State(Territory)/Location Estado(Territorio)/Ubicación	ATS Unite Served Unidad ATS Servida	PSR			SSR				ADS		Remarks Observaciones
		Function Función	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Function Función	Modes Modos (A,C& S)	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Type Tipo	Status Impl. Estado	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
San Andrés	Barranquilla ACC				E/T	A/C & S	250	I/P*			*MSSR <2011
	San Andrés APP										
San Andrés (MIL)	Barranquilla ACC	E/T	240	I	E/T	A/C	240	I			
	Bogota ACC										
	San Andrés APP										
Santa Ana	Bogotá ACC	E/T	165	I/P	E/T	A/C	250	I/P*			*MSSR <2012
	Cali ACC/APP										
	Pereira APP										
Tablazo	Bogotá ACC	E/T	80	P	E/T	A/C	250	P*			*MSSR, <2010
	Bogotá APP										
	Cali APP										
	Pereira APP										
	Rio Negro APP										
	Villavicencio APP										
Tablazo	Bogotá ACC				E/T	A/C	250	I/P*			*MSSR <2010
	Bogotá APP										
	Cali APP										
	Pereira APP										
	Rio Negro APP										
	Villavicencio APP										

State(Territory)/Location Estado(Territorio)/Ubicación	ATS Unite Served Unidad ATS Servida	PSR			SSR				ADS		Remarks Observaciones
		Function Función	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Function Función	Modes Modos (A,C& S)	Coverage Cobertura (NM)	Status Impl. Estado	Type Tipo	Status Impl. Estado	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tubará (Barranquilla)	Barranquilla ACC	E/T	80	I	E/T	A/C	250	I*			*MSSR
	Barranquilla APP										
	San Andrés APP										
Villavicencio	Villavicencio APP	T	80	I	E/T	A/C	150	I/P*			*MSSR 2009
	Bogota ACC										

3.3.2 La entidad no ha implantado sistemas de ADS-C, multilateración o ADS-B.

4 Planes y Orientaciones Regionales en la Implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI aprobados por Grepecas

4.1 Introducción:

Este documento presenta la estrategia de corto, mediano y largo plazo de Colombia para la transición a un ambiente ATM/CNS predominantemente basado en satélites. Este documento ha sido desarrollado en coherencia con la segunda Enmienda del Plan Mundial de Navegación Aérea para los sistemas ATM/CNS – Doc 9750 ahora Plan Mundial de Navegación Aérea y el plan ATM/CNS Regional CAR/SAM /Caribe y Sur América) preparado por el GREPECAS (Grupo regional de planificación e implementación de CAR/SAM).

4.1.1 Planes y Estrategia de Incorporación de las necesidades de los Usuarios y las comunidades al PNA

La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil Basa sus criterios de Planificación teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Plan Mundial de Navegación Aérea
- Plan Regional CAR/SAM (Caribe y Sur América) de Navegación Aérea
- Planes y Orientaciones regionales en la Implantación de los Nuevos Sistemas de la OACI aprobados por el GREPECAS.
- Políticas de Estado (Consejo Directivo, Plan de Desarrollo Territorial, Planes Maestros, Aeropuertos Comunitarios y Concesiones Aeroportuarias)
- Anexos, Manuales y Documentos OACI
- ANP VOL I (Requerimientos Operacionales)
- ANP VOL II (Gestión Infraestructura Aeronáutica de las Instalaciones y Servicios CNS, MET y Ayudas Visuales)
- Fichas BPIN (Banco de Proyectos de Inversión Nacional)
- ANP VOL III (Reglamento Aeronáutico Colombiano “RAC”)
- Tiempo de Vida útil Sistemas de Infraestructura Aeronáutica CNS, estimado entre 15 a 20 años
- Contingencias por Imprevistos (Desastres Naturales y/o Ambientales, y Daños a la Infraestructura Aeronáutica por grupos al margen de la ley)

4.2 Comunicaciones

4.2.1 Servicio Fijo Aeronàutico

4.2.1.1 Implantaciòn ATN: Prevista su Implantaciòn a largo Plazo 2016-2019

4.2.1.1.1 Tabla CNS 1 Ba (Apèndice B de la SAM I/G/3-NE 19)

4.2.1.1.2 Aplicaciones Tierra-Tierra AMHS (Apèndice D de la SAM I/G/2-NE 19)

4.2.2 Sericio Mòvil Aeronautico

Entre 2010 y 2012, el principal medio de comunicaciòn tierra-aire seguiràn siendo las comunicaciones de voz en VHF. Se implementarán progresivamente las capacidades necesarias para la utilizaciòn del enlace de datos en VHF (VDL) modo 2 a medida que el equipamiento a bordo esté disponible. Se actualizará el sistema actual de VHF alcance extendido con equipos compatibles para voz y datos para suministrar el servicio mòvil aeronàutico (AMS). Se reforzaràn las comunicaciones en VHF-AM para las torres de control de todo el país.

4.2.2.1 Planificaciòn e Implementaciòn Enlaces de Datos Aire-Tierra y posteriormente Implantaciòn de Sistemas de enlaces de datos para las comunicaciones tierra-aire: La entidad tiene previsto el desarrollo de èstas comunicaciones en el mediano plazo: años 2012-2015 (Tabla CNS 2 A)

Programa regional para la Implantaciòn de los enlaces de datos aire-tierra

2A-VHF

Country and location Pays et emplacement País y localidad	Service or function Service ou fonction Servicio o función	VHF voice Voix VHF Voz VHF	VHF data Données VHF Datos VHF	HF voice Voix HF Voz HF	HF data Données HF Datos HF	Satellite voice Voix satellite Voz por satélite	Satellite data Données satellite Datos por satélite	Mode S Modo S	Remarks Remarques Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COLOMBIA									
SKEC BARRANQUILLA	ACC-U GP	2 (2) 1 (1)	2 (06/08)	CAR-A (2)	X (06/06)				
SKBQ BARRANQUILLA/ Ernesto Cortisoz	APP-SR-I TWR SMC ATIS CLRD	2 (2) 1 (1) 1 (1) 1 1	1 (06/01)						
SKED BOGOTA	ACC-U GP	5 (5) 1 (1)-ER	4 (06/08)	SAM-2 (2)	X (06/06)	X (06/06)			
SKCL CALI	ACC-SR-I GP	1 (1) 1 (1)		SAM-1	X (06/06)				
SKCL CALI/Alfonso Bonilla Aragón	APP-SR-I TWR SMC ATIS	1 (1) 1 (1) 1 (1) 1							
SKCG CARTAGENA/ Rafael Núñez	TWR	1 (1)							
SKCC CUCUTA/Camilo Daza	APP-I TWR	1 (1) 1 (1)							

2A-VHF (Continuación)

Country and location Pays et emplacement País y localidad	Service or function Service ou fonction Servicio o función	VHF voice Voix VHF Voz VHF	VHF data Données VHF Datos VHF		HF data Données HF Datos HF	Satellite voice Voix satellite Voz por satélite	Satellite data Données satellite Datos por satélite	Mode S Modo S	Remarks Remarques Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SLLT LETICIA/Alfredo Vásquez Cobo	APP-SR-I TWR	1 (1) 1 (1)							
SKRG RIO NEGRO/ José María Córdova	APP-SR-I TWR SMC ATIS	1 (1) 1 (1) 1 (1) 1 (1)							
SKSP SAN ANDRES I./ Sesquicentenario	APP-SR-I APP-I TWR SMC	1 (1) 1 (1) 1 (1) 1							
SKBO SANTA FE DE BOGOTA/Eldorado	APP-SR-I TWR SMC ATIS CLRD	3 (3) 2 (2) 2 (2) 1 (1) 1 (1)	1 (06/01)						

1Bb-SAM K

ATN Ground-Ground Applications Plan / Plan de Aplicaciones Tierra-Tierra					
Administration and Location / Administración y localidad	Application Type / Tipo de Aplicación	Connected with Administration & Location of / Conectada con Administración y Localidad de	Used Standard / Norma usada	Implementation Date / Fecha de Implementación	Remarks/ Observaciones
1	2	3	4	5	6
	AMHS	Brazil	IPS	05/ 10	
	AMHS	Ecuador	IPS	A Definir	
	AMHS	Perú	IPS	11/ 09	
	AMHS	Venezuela	IPS	A Definir	
Colombia , Bogotá	AIDC	Brazil, Ecuador, Perú and/y Venezuela	IPS	TBD/ Por determinar	
		Guayaquil	IPS	07/10	
		Panama	IPS	08/10	
		Barranquilla	IPS	10/10	
		Amazonico (Brazil)	IPS	08/11	
Colombia , Barranquilla	Interconexión de Plan de Vuelo (OLDI)	Lima	IPS	04/13	
		Panama	IPS	11/10	
Colombia , Bogotá	Intercambio de datos Radar (ASTERIX)	Guayaquil	IPS	01/12	
		Panama	IPS	01/12	
		Barranquilla	IPS	05/10	
		Lima	IPS	06/13	
		Maiquetia	IPS	A Definir	
Colombia , Barranquilla		Maiquetia	IPS	A Definir	

1A-AFTN

State/Station État/Station Estado/Estación	Category Categoríe Categoría	Current Actuel Actual				Planned Prévu Planificado				Target date implantación Date cible de mise en œuvre Fecha de implantacion	Remarks Remarques Observacion es
		Type Tipo	Signalling speed Débit de signalisation Velocidad señalización	Protocol Protocolo	Code Código	Type Tipo	Signalling speed Débit de signalisation Velocidad señalización	Protocol Protocole Protocolo	Code Código		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COLOMBIA											
Bogotá-T											
Caracas	T	SAT/d	2400	X.25	IA-5						REDDIG
Guayaquil	T	SAT/d	2400	X.25	IA-5						REDDIG
Lima	T	SAT/d	2400	X.25	IA-5						REDDIG
Brazil	T	SAT/d	2400	X25	IA-5						REDDIG
Panama	T	SAT/a	1200	None	IA-5	SAT/d	2400	X25	IA-5	2009	

1Ba-ROUTERS

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		3	4	5		7	8	9
Colombia/Bogotá	IP	Inter/Intra Regional	NAM (Atlanta)*, Ecuador (Guayaquil), Brazil (Manaus); Perú (Lima); and/y Venezuela (Caracas)	TBD	IPv4	MEVA II Interconnection*/ Interconexión MEVA II REDDIG* REDDIG	2009	

AMHS SAM M

STATE/ ESTADO	AMHS ADDRESSING SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES DE DIRECCIONAMIENTO AMHS					
	STATE NAME/ NOMBRE ESTADO (C)	ADMD NAME/ NOMBRE ADMD (A)	PROMD NAME/ NOMBRE PRMD (P)	ORGANIZATIO N NAME/ NOMBRE ORGANIZACIÓ N (O)	ORGANIZATIONAL UNIT NAME/ NOMBRE UNIDAD ORGANIZACIONAL (OUI)	COMMON NAME/ NOMBRE COMUN (CN)
COLOMBIA	XX	ICAO	COLOMBIA	SKED	ld	ld

4.3 Servicios de Navegación

Ayudas para la Navegación en Ruta y Aproximación:

El actual Sistema de Navegación en Ruta, depende de los Sistemas de Radioayudas Terrestres, como el Radiofaro Omnidireccional VHF (VOR), El equipo radio telemétrico (DME), y el Radiofaro no Direccional (NDB).

La Entidad ha venido ejecutando un plan de mejoramiento, el cual consiste en:

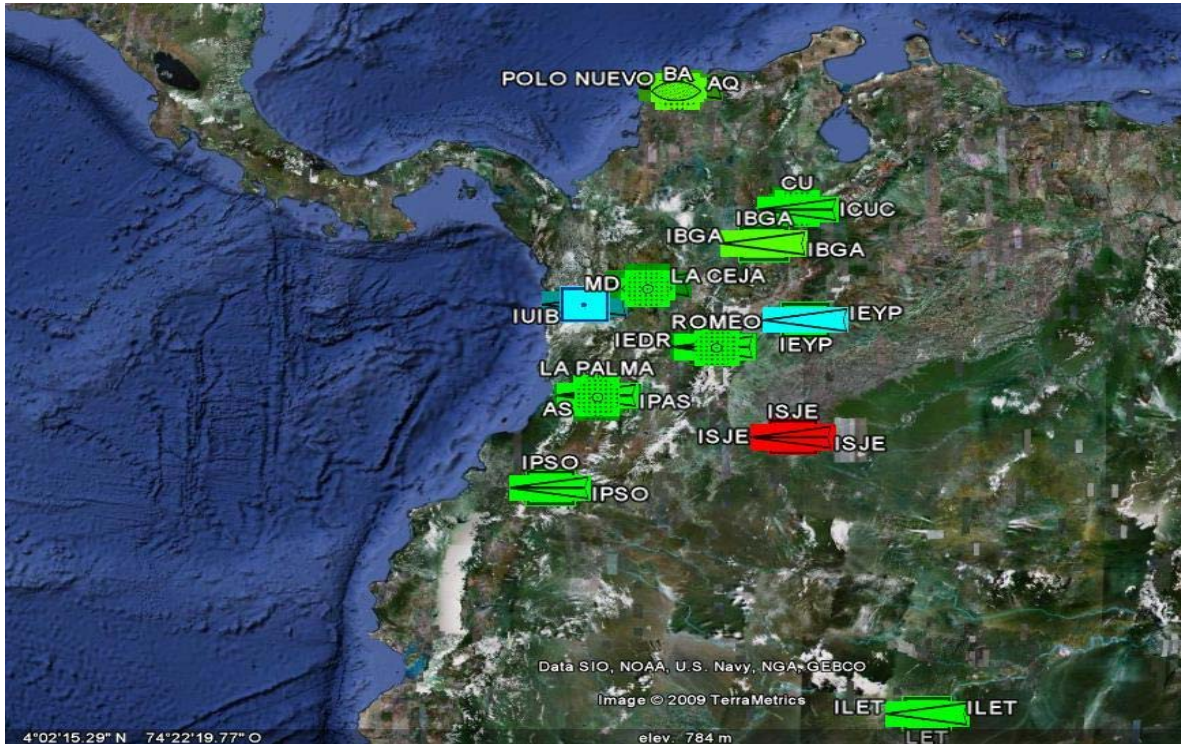
- Desactivar gradualmente Los Radiofaros no Direccionales (NDB) por Sistemas de Radioayudas tipo VOR/DME. (Se han desactivado 21 NDB 2003-2009)
- Renovar los VOR/DME existentes. (Se han renovado 2 VOR/DME 2003-2009)
- Actualización de VOR. (Se han actualizado 10 VOR 2003-2009)
- Implementación para el acceso y monitoreo remoto de los sistemas de Radioayudas VOR/, DME, ILS lo cual nos permite una pronta actuación y diagnostico, también nos permite tener monitoreo de estado en las diferentes torres de control.
- Implementación de Radioayudas VOR/DME y Sector Oriental (Hasta el año 2014). (Se han Implementado 10 VOR/DME 2003-2009).
- Actualización de ILS. (Se ha actualizado 1 ILS 2003-2009)
- Implementación de Sistemas ILS (Hasta el año 2015)
- Implementación GNSS/ABAS (RAIM) NPA para la Navegación en Ruta, Area Terminal y Aproximación (Años 2009-2019). Generación Notam Predictivo.
- Implementación GNSS/GBAS (A Partir del año 2013), Iniciando con el Aeropuerto El Dorado.

Los sistemas de radioayudas para la navegación aérea son sometidos a ensayos en Tierra y Vuelo según el documento 8071 de OACI para expedir su correspondiente Certificación de confiabilidad para la navegación Aérea.

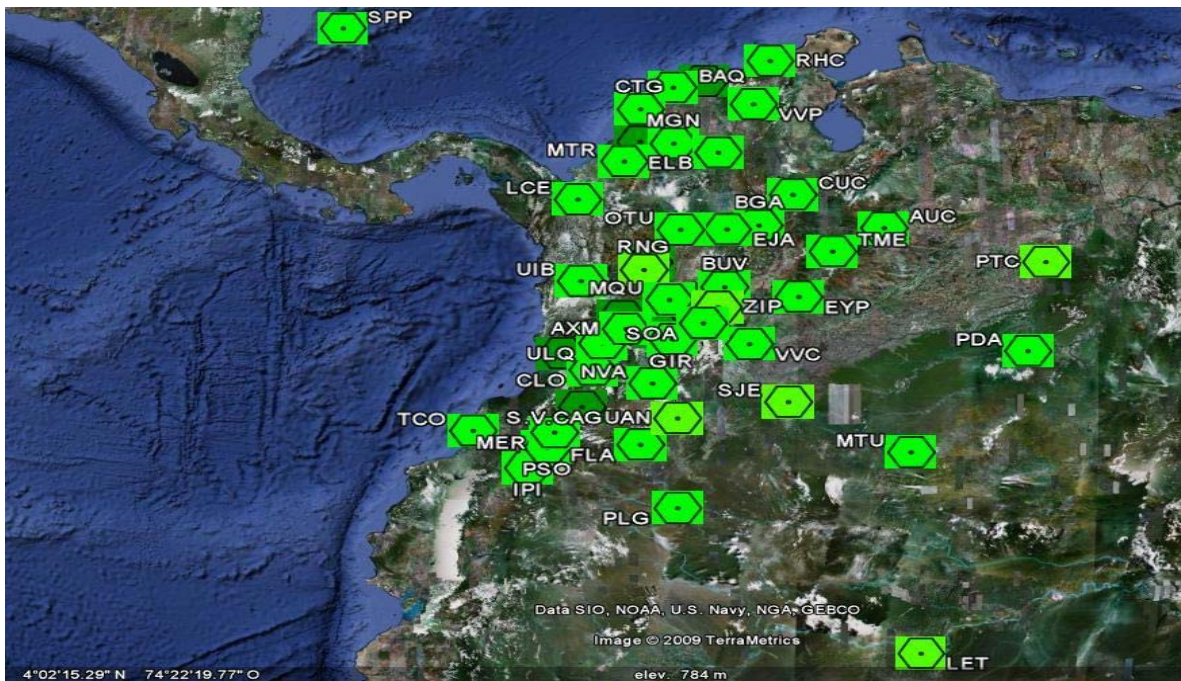
La periodicidad de los ensayos relacionados anteriormente es la siguiente:

- ILS: Cada Seis (6) Meses.
- VOR/DME: Cada Año (1).
- NDB: Sujeto a requerimiento operativo o técnico

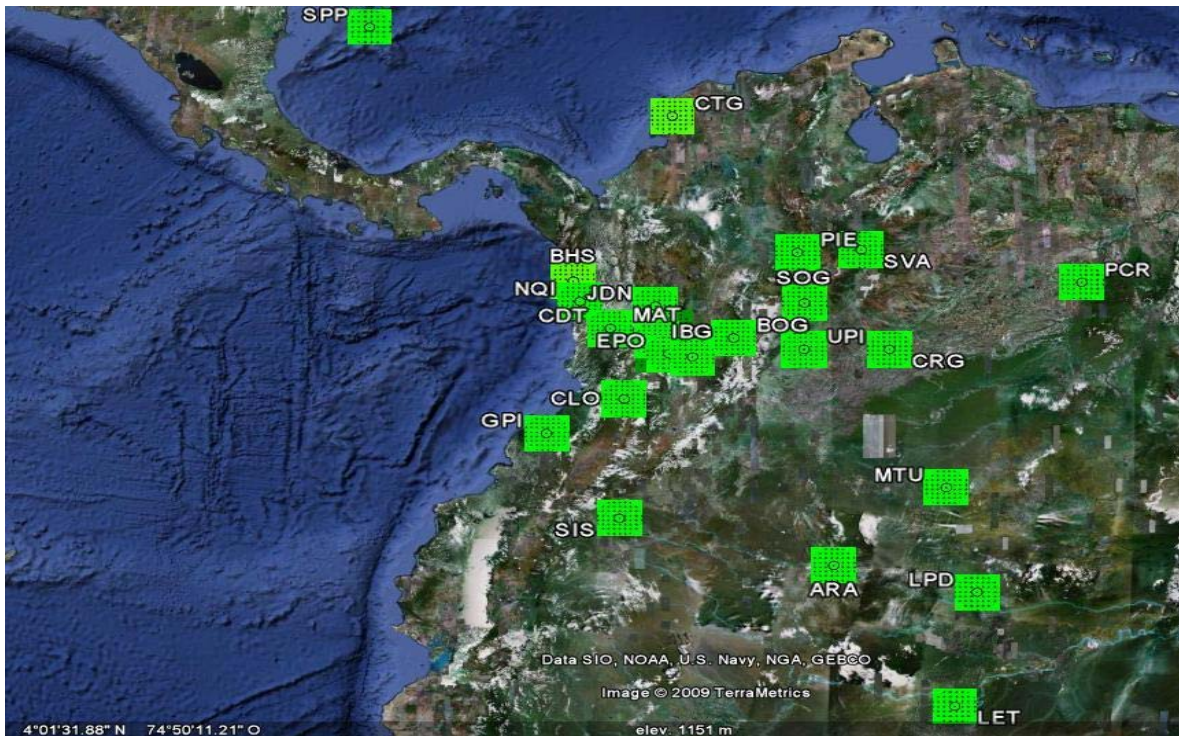
ESTACIONES DE RADIOAYUDAS A LA NAVEGACION AEREA SISTEMAS ILS (11)



ESTACIONES DE RADIOAYUDAS A LA NAVEGACION AEREA SISTEMAS VOR/DME (49)



ESTACIONES DE RADIOAYUDAS A LA NAVEGACION AEREA SISTEMAS NDB (26)



GIS: Se cuenta con un software Sistema de Información Geográfico (GIS), el cual tiene las siguientes herramientas:

FEAMAN: Bases de Datos Unificada de los Sistemas en general entre los cuales se encuentran los sistemas de Radioayudas para la Navegación Aérea, esta información centralizada alimenta el AIP y el Manual de Rutas y Procedimientos.

EMACS: Permite realizar los estudios teóricos de cobertura de los Sistemas de Radioayudas Terrestres, Análisis y Evaluación de Obstáculos, y Efectos Electromagnéticos.

SAPET: Permite realizar los análisis de disponibilidad y continuidad de la constelación GPS y genera la Información para los Notam Predictivos GNSS (ABAS o RAIM).

INFRAESTRUCTURA DE RADIOAYUDAS A LA NAVEGACION AEREA VOR/DME, ILS, NDB AÑOS 2002-2009									
SITEMAS INSTALADOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
VOR	39	4 Cúcuta (*a) Riohacha Marinilla Zipaquira	0	1 Soacha	0	5 Ambalema Armenia Cartagena (*b) Corozal Popayán	0	2 S.V.Caguan Tame	49
DME	39	4 Cúcuta (*a) Riohacha Marinilla Zipaquira	0	1 Soacha	0	5 Ambalema Armenia Cartagena (*b) Corozal Popayán	0	2 S.V.Caguan Tame	49
ILS	6	1 Rionegro	0	0	2 Bucaramanga Pasto	1 Quibdo	0	1 El Yopal	11
NDB	47	- 20 Desactivados, Retiradas del Servicio				1 San Andres (*c)		-1 Armenia	26
ACTUALIZACIONES VOR				3 Bogota Barranca Rionegro		2 Leticia Quibdo	2 Cali Barranquilla	3 Villavo Bucaramanga Pasto	10
ACTUALIZACIONES ILS		1 Leticia							1
Costos (Millones \$)		7.462	0	2.841	4.889	9.944	697	5.945	31.778

EVOLUCION INFREASTRUCTURA VOR/DME

No.	ESTACION	SIGLA	VOR	DME	FECHA INST.	T.SERV. AÑOS	OBSERVACION
1	IPIALES	IPI	X		1982	27	El VOR será renovado en el año 2010
2	IPIALES	IPI		X	1982	27	El DME será renovado en el año 2010
3	ARAUCA	AUC	X		1985	24	El VOR será renovado en el año 2010
4	ARAUCA	AUC		X	1985	24	El VOR será renovado en el año 2010
4	NEIVA	NVA	X		1989	20	El VOR será renovado en el año 2010
5	SAN ANDRES	SPP	X		1989	20	El VOR será renovado en el año 2010
6	GIRARDOT	GIR	X		1991	18	El VOR será renovado en el año 2012
7	BARRANQUILLA	BAQ	X		1993	16	El VOR fue actualizado en el año 2008
8	BARRANQUILLA	BAQ		X	1993	16	El DME será renovado en el año 2013
9	BUENAVENTURA	BUN	X		1993	16	El VOR será renovado en el año 2013
10	EL YOPAL	EYP	X		1993	16	El VOR será renovado en el año 2013
11	EL YOPAL	EYP		X	1993	16	El DME será renovado en el año 2013
12	RIO NEGRO	RNG	X		1993	16	El VOR fue actualizado en el año 2005
13	RIO NEGRO	RNG		X	1993	16	El DME será renovado en el año 2013
14	BARRANCABERMEJA	EJA	X		1994	15	El VOR fue actualizado en el año 2005
15	CALI	CLO	X		1994	15	El VOR será renovado en el año 2014
16	CALI	CLO		X	1994	15	El DME será renovado en el año 2014
17	LETICIA	LET	X		1994	15	El VOR fue actualizado en el año 2007
18	PEREIRA	PEI	X		1994	15	El VOR será renovado en el año 2014
19	PEREIRA	PEI		X	1994	15	El DME será renovado en el año 2014
20	VILLAVIGENCIO	VVC	X		1994	15	El VOR fue actualizado en el año 2009
21	BOGOTA	BOG	X		1995	14	El VOR fue actualizado en el año 2005
22	BOGOTA	BOG		X	1995	14	
23	EL BANCO	ELB	X		1995	14	
24	LETICIA	LET		X	1995	14	
25	LOS CEDROS (CAREPA)	LCE	X		1997	12	
26	LOS CEDROS (CAREPA)	LCE		X	1995	14	
27	MAGANGUE	MGN	X		1995	14	
28	MARIQUITA	MQU	X		1995	14	
29	MARIQUITA	MQU		X	1995	14	
30	MITU	MTU	X		1995	14	
31	MITU	MTU		X	1995	14	
32	OTU	OTU	X		1995	14	
33	OTU	OTU		X	1995	14	
34	BUVIS	BUV	X		1996	13	
35	BUVIS	BUV		X	1996	13	
36	IBAGUE	IBG	X		1996	13	
37	IBAGUE	IBG		X	1996	13	
38	TULUA	ULQ	X		1996	13	
39	TULUA	ULQ		X	1996	13	
40	TUMACO	TCO	X		1996	13	
41	TUMACO	TCO		X	1996	13	
43	BARRANCABERMEJA	EJA		X	1997	12	
44	BUCARAMANGA	BGA	X		1998	11	El VOR fue actualizado en el año 2009
45	EL BANCO	ELB		X	1997	12	
46	FLORENCIA	FLA	X		1997	12	
47	FLORENCIA	FLA		X	1997	12	
48	GIRARDOT	GIR		X	1997	12	
49	MAGANGUE	MGN		X	1997	12	
EVOLUCION INFRAESTRUCTURA VOR/DME							
No.	ESTACION	SIGLA	VOR	DME	FECHA INST.	T.SERV. AÑOS	OBSERVACION
50	MERCADERES	MER	X		1997	12	

51	MERCADERES	MER		X	1997	12	
52	MONTERIA	MTR	X		1997	12	
53	MONTERIA	MTR		X	1997	12	
54	NEIVA	NVA		X	1997	12	
55	QUIBDO	UIB	X		1997	12	El VOR fue actualizado en el año 2007
56	SAN ANDRES	SPP		X	1997	12	
57	SAN JOSE GUAVIARE	SJE	X		1997	12	
58	SAN JOSE GUAVIARE	SJE		X	1997	12	
59	VALLEDUPAR	VUP	X		1997	12	
60	VALLEDUPAR	VUP		X	1997	12	
61	VILLAVICENCIO	VVC		X	1997	12	
62	BUCARAMANGA	BGA		X	1998	11	
63	PASTO	PSO	X		1998	11	El VOR fue actualizado en el año 2009
64	PASTO	PSO		X	1998	11	
65	PUERTO CARREÑO	PTC	X		1998	11	
66	PUERTO CARREÑO	PTC		X	1998	11	
67	PUERTO INIRIDA	PDA	X		1998	11	
68	PUERTO INIRIDA	PDA		X	2000	9	
69	PUERTO LEGUIZAMO	PLG	X		1998	11	
70	PUERTO LEGUIZAMO	PLG		X	1998	11	
71	BUENAVENTURA	BUN		X	2001	8	
72	QUIBDO	UIB		X	2001	8	
73	SANTA MARTA	STA	X		1999	10	
74	SANTA MARTA	STA		X	1999	10	
75	CUCUTA	CUC	X		2003	6	
76	CUCUTA	CUC		X	2003	6	
77	RIOHACHA	RHC	X		2003	6	
78	RIOHACHA	RHC		X	2003	6	
79	MARINILLA	MAR		X	2003	6	
80	MARINILLA	MAR	X		2003	6	
81	ZIPAQUIRA	ZIP	X		2003	6	
82	ZIPAQUIRA	ZIP		X	2003	6	
83	SOACHA	SOA	X		2005	4	
84	SOACHA	SOA		X	2005	4	
85	AMBALEMA	ABL	X		2007	2	
86	AMBALEMA	ABL		X	2007	2	
87	ARMENIA	AXM	X		2007	2	
88	ARMENIA	AXM		X	2007	2	
89	CARTAGENA	CTG	X		2007	2	
90	CARTAGENA	CTG		X	2007	2	
91	COROZAL	CZU	X		2007	2	
92	COROZAL	CZU		X	2007	2	
93	POPAYAN	PPN	X		2007	2	
94	POPAYAN	PPN		X	2007	2	
95	SAN VICENTE CAGUAN	SVC	X		2009	0	
96	SAN VICENTE CAGUAN	SVC		X	2009	0	
97	TAME	TME	X		2009	0	
98	TAME	TME		X	2009	0	

INFRAESTRUCTURA INSTALADA y PROYECTADA VOR 2004-2014

AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ESTACIÓN	MAR ZIP ZIP CUC	SOA		ABL AXM CTG CZU PPN		SVC TME	IPI AUC FLA SPP	NVA LPD	GIR PIE EPO	BUN EYP RNG	EJA CLO PEI SVA UPI CRG SIS
----------	--------------------------	-----	--	---------------------------------	--	------------	--------------------------	------------	-------------------	-------------------	-----------------------------------------------

INFRAESTRUCTURA INSTALADA y PROYECTADA DME 2004-2014											
AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ESTACIÓN	MAR ZIP ZIP CUC	SOA		ABL AXM CTG CRZ PPN		SVC TME	IPI ARA CRG	LPD	PIE EPO	BAQ EYP RNG	CLO PEI SVA UPI SIS

INFRAESTRUCTURA INSTALADA y PROYECTADA ILS 1986-2014											
AÑO	1986	1993	1994 1997	2002 2003	2006 2007	2009	2009 2010	2011	2012	2013	2014
ESTACIÓN	ICUC	EDR	IPAS IBAQ	SJE IRNG	BGA PSO UIB		ICUC	ILET RNG - IDME BAQ - IDME	IFLA IAXM	EDR GBAS IPAS	IEDR

De acuerdo con estudios técnicos y operativos realizados no es viable la instalación de ILS (LOC/GP) en los siguientes aeropuertos:

CARTAGENA
SAN ANDRES
VILLAVICENCIO
PEREIRA

INFRAESTRUCTURA DE RADIOAYUDAS A LA NAVEGACION AEREA ILS (FECHA DE INSTALACION)											
No.	ESTACION	SIGLA	ILS						FECHA INST.	T.SERV. (AÑOS)	OBSERVACION
			CAT	GP	LLZ	MARKER	DME	L			
1	LETICIA	LET	I	X					1986	23	ACTUALIZADO 2003

	LETICIA	LET		X				1986	23	ACTUAIZADO 2003	
	LETICIA	LET				X		1986	23		
2	ELDORADO PISTA 13 R	IADO	II	X				1995	14		
	ELDORADO PISTA 13 R	IADO		X				1995	14		
	ELDORADO PISTA 13 R	IADO				X		1995	14		
	ELDORADO PISTA 13 R (IM)	DO				X		1996	13		
	ELDORADO PISTA 13 R (MM)	AD				X		1996	13		
3	ELDORADO PISTA 13 L	IEDR	I	X				1995	14		
	ELDORADO PISTA 13 L	IEDR		X				1995	14		
	ELDORADO PISTA 13 L	IEDR				X		1995	14		
	ELDORADO PISTA 13 L (IM)					X		1995	14		
	ELDORADO PISTA 13 L (OM)					X		1972	37		
	EL DORADO PISTA 13 L (CL CEUTA)	ED						X	1972	37	
EL DORADO PISTA 13 L (Normandía)	R					X	1972	37			
4	RIO NEGRO	IMDE		X				2003	6		
	RIO NEGRO	IMDE		X				2003	6		
	RIO NEGRO (MM)	IMDE				X		1986	23		
	RIO NEGRO (OM) LA CEJA	IMDE				X		1986	23		
	RIO NEGRO (Guarne)	LI						X	1995	14	
	RIONEGRO (LA CEJA)	MD						X	1986	23	
	RIO NEGRO (MM)	DE						X	1986	23	
5	QUIBDO	IUIB	I		X			2007	2		
	QUIBDO	IUIB		X				2007	2		
	QUIBDO	IUIB					X	2007	2		
6	BARRANQUILLA	IBAQ	I	X				1997	12		
	BARRANQUILLA	IBAQ		X				1997	12		
	BARRANQUILLA (MM)	IBAQ				X		1975	34		
	BARRANQUILLA (OM) POLO NUEVO	IBAQ				X		1975	34		
	BARRANQUILLA (MALAMBO CL)	AQ						X	1975	34	
7	CALI	ICLO	I	X				1994	15		
	CALI	ICLO		X				1994	15		
	CALI (OM CALI PUERTO)	ICLO				X		1994	15		
	CALI (MM)	ICLO				X		1985	24		
	CALI (CALI PUERTO)							X	1994	15	
	CALI (LA PALMA)							X	1975	34	
CALI (AS - MM)	AS					X	1985	24			
8	PASTO	IPSO			X			2006	3		
	PASTO	IPSO					X	2006	3		
9	BUCARAMANGA	IBGA	I	X				2006	3		
	BUCARAMANGA	IBGA		X				2006	3		
	BUCARAMANGA	IBGA					X	2006	3		
10	CUCUTA		I	X				1986	23	RENOVADO 2010	
	CUCUTA			X				1986	23	RENOVADO 2010	
	CUCUTA (LA VEGA.POTRO)					X		1986	23		
	CUCUTA (CHIVERA)					X		1986	23		
	CUCUTA (LA VEGA.POTRO)							X	1986	23	
	CUCUTA (CHIVERA)							X	1986	23	
11	S.J. GUAVIARE	SJE	I	X				2002	7	FUERA DE SERVICIO	
	S.J. GUAVIARE	SJE		X				2002	7	FUERA DE SERVICIO	
	S.J. GUAVIARE	SJE					X	2002	7	FUERA DE SERVICIO	
12	EL YOPAL	IEYP	I	X				2009	0		
	EL YOPAL	IEYP		X				2009	0		
	EL YOPAL	IEYP					X	2009	0		

4.3.1 Evolución de la Infraestructura de Navegación

Planificación a Corto Plazo (2010-2012)

- Proyecto de Implantación PBN (RNAV 5 y/o RNP), para Navegación en Ruta
- Continua Desactivación Gradual NDB
- Operaciones en TMA RNAV GNSS (STAR/SID), GNSS/ABAS o RAIM
- Operaciones ILS para el aterrizaje PA
- Renovación VOR/DME para Navegación en Ruta y Area Terminal que hayan cumplido su ciclo de vida útil.
- Implementación y/o Reubicación DME para Navegación en Ruta RNAV 5
- Implementación GNSS/ABAS, para navegación en Ruta, Area Terminal y Aproximación NPA

Planificación a Mediano Plazo (2013-2015)

- Implantación PBN (RNAV 5 y/o RNP), para Navegación en Ruta
- Continúa Desactivación Gradual NDB (Solo quedarían los NDB de San Andres y Araracuara, hasta el 2019, tiempo de cumplimiento de su ciclo de vida útil).
- Operaciones en TMA RNAV GNSS (STAR/SID), GNSS/ABAS o RAIM
- Operaciones ILS para el aterrizaje PA
- Renovación DME para Navegación en Ruta que hayan cumplido su ciclo de vida útil.
- Implementación y/o Reubicación DME para Navegación en Ruta RNAV 5
- Implementación GNSS/ABAS, para navegación en Ruta, Area Terminal y Aproximación NPA
- Implementación GBAS

4.4 Servicio de Vigilancia

4.4.1 Introducción:

Actualmente el medio principal de Vigilancia explotado en las dependencias ATS del país es el esquema de vigilancia cooperativa independiente, en la forma de SSR modo A/C.

El sistema actual de Vigilancia en Ruta y Aproximación se basa en el uso de sensores radar Secundarios Monopulso (MSSR) y Primarios (PSR), capaces de proveer una cobertura sobre el 98% del país, en el caso de los MSSR, para niveles de vuelo superiores a 22 mil pies.

La Red Nacional de Radares se ha venido ampliando y modernizando desde principios de la década de los 90, hasta llegar a la situación actual en la cual se cuenta con 11 Sistemas de Vigilancia Radar (11 SSR y 9 PSR) instalados en el territorio nacional.

Por otra parte al sistema actual de Vigilancia y control radar, se suman las señales provenientes de cinco sistemas radar SSR/PSR, propiedad de las Fuerzas Militares, en virtud de un convenio de cooperación interinstitucional que tiene la Entidad firmado con el Ministerio de Defensa Nacional, el cual compromete a la Fuerza Aérea Colombiana y a la UAEAC, compartir señales radar y en conjunto hacer una labor más eficiente de vigilancia y de coordinación Civil-Militar.

4.4.2 Red de Sensores Radar:

CABEZA RADAR	ALCANCE	FABRICANTE	FECHA INSTALACION	SITIO EXPLOTACION
CERRO MACO	PRIMARIO 165 NM SECUNDARIO 250 NM	ALENIA-SELEX-SI	1995	BARRANQUILLA, SAN ANDRES BOGOTA, RIONEGRO
TUBARA	PRIMARIO 80 NM SECUNDARIO 250 NM	ALENIA-SELEX-SI	1999	BARRANQUILLA, SAN ANDRES BOGOTA
CAREPA	PRIMARIO 80 NM SECUNDARIO 250 NM	ALENIA-SELEX-SI	2004	BARRANQUILLA, RIONEGRO BOGOTA, CALI
CERRO VERDE	PRIMARIO 60 NM SECUNDARIO 200 NM	ALENIA-SELEX-SI	1992	BARRANQUILLA, RIONEGRO BOGOTA, CALI
EL TABLAZO	SECUNDARIO 200 NM	ALENIA-SELEX-SI	1991	BOGOTA, CALI, VILLAVICENCIO RIONEGRO, BARRANQUILLA
EL DORADO	PRIMARIO 60 NM SECUNDARIO 200 NM	ALENIA-SELEX-SI	1992	BOGOTA, VILLAVICENCIO, CALI
VILLAVICENCIO	PRIMARIO 80 NM SECUNDARIO 150 NM	THALES ATM	1992	VILLAVICENCIO, BOGOTA
CARIMAGUA	PRIMARIO 200 NM SECUNDARIO 250 NM	THALES ATM	1993	BOGOTA, VILLAVICENCIO
CALI	PRIMARIO 80 NM SECUNDARIO 250 NM	ALENIA-SELEX-SI	1999	CALI, BOGOTA
SANTA ANA	PRIMARIO 165 NM SECUNDARIO 250 NM	ALENIA-SELEX-SI	1996	CALI BOGOTA
ARARACUARA	SECUNDARIO 250 NM	THALES ATM	2006	BOGOTA, VILLAVICENCIO, CALI
BELALCAZAR	SECUNDARIO 250 NM	LMOC		
BUCARAMANGA	SECUNDARIO 250 NM	LMOC		
TABLAZO	SECUNDARIO 250 NM	LMOC		
LETICIA	SECUNDARIO 250 NM	LMOC		

INFRAESTRUCTURA DE SENSORES RADAR INSTALADOS AÑOS 1991-2009													
1991	1992	1993	1994 1995	1996	1997 1998	1999	2000 2001 2002	2003	2004	2005	2006	2007 2008	2009
ETB (SSR)	EDR (PSR/ SSR) CRV (PSR/ SSR) VVC (PSR/ SSR)	CAR (PSR/ SSR) *	CRM (PSR/ SSR)	SAN (PSR/ SSR)		TUB (PSR/ SSR) CLO (PSR/ SSR)		CAR (ACTUALIZACION SSR) VVC (ACTUALIZACION DE TX DEL PSR)	CRP (PSR/ SSR- MODO S)	BUG ETB BEL LET	ARA (SSR- MODO S)		VVC ACTUALIZACION SSR MODO S

INFRAESTRUCTURA DE SENSORES RADAR PROYECTADOS AÑOS 2010-2015					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
CRV (PSR/ SSR MODO S) ETB (SSR MODO S) WAM PARA BOG Y VALLE DEL MAGDALENA (MODO S Y ADS-B)	EDR (PSR/ SSR MODO S) SPP (SSR MODOS) WAM PARA RNG Y MDE (MODO S Y ADS-B)	WAM PARA CUC (MODO S Y ADS-B) CRM (PSR/SSR) SAN (PSR/SSR)	WAM PARA COSTA ATLANTICA (ACC- BAQ) (MODO S Y ADS-B) WAM PARA VALLE DEL CAUCA (ACC- CLO) (MODO S Y ADS-B)	WAM PARA YOPAL, VILLAVICENCIO Y ARAUCA (MODO S Y ADS-B) A-SMGCS NIVEL II PARA EDR	WAM PARA LAS RUTAS PRINCIPALES (NIVELES SUPERIORES) MODO S Y ADS-B

INFRAESTRUCTURA AUTOMATIZACION PLANES DE VUELO INSTALADA (1996 -2009)

AÑO	1996	1997	1998 1999 2000 2001	2002	2003 2004	2005	2006	2007	2008	2009
CENTROS DE CONTROL Y SALAS RADAR	VVC	SPP CLO		EDR RNG		BAQ		VVC	CLO	SPP

INFRAESTRUCTURA AUTOMATIZACION PLANES DE VUELO PROYECTADA (2010-2015)										
AÑO	2010	2011	2012	2013 2014 2015						
CENTROS DE CONTROL Y SALAS RADAR	EDR RNG	BAQ	ACTUALIZACION DE VVC, CLO, SPP (AMHS, CPDLC, FAJA ELECTRONICA)							

4.4.2.1 Red de Sistemas de Visualización de Datos Radar y Automatización de Datos de Vuelo:

El sistema de Vigilancia se soporta en dos Centros de Control para las FIR de Bogotá y Barranquilla, que manejan tráfico en niveles de vuelo superior e inferior; y cuatro salas radar ubicadas en Villavicencio, Rionegro, Cali y San Andrés, que soportan tráfico para niveles de vuelo inferior. Estos centros de visualización de datos radar y automatización de planes de vuelo, cuentan con sus respectivas posiciones en las torres de control de cada aeródromo servido.

Por otra parte existen posiciones de torre remotas, que sirven dependencias ATS. En la actualidad se tienen en servicio Cartagena, Medellín, El Yopal y próximas a instalación se tiene Pereira, Armenia, Bucaramanga y San José del Guaviare. También se dispone de Visualización de datos radar y planes de vuelo en dependencias militares como Apiay.

Todos los sistema de Visualización de Datos Radar y Automatización de Datos de Vuelo, exceptuando la sala radar San Andrés, cuentan con redes de seguridad basados en alarmas MSAW, STCA, MTCD y CFL.

En estas seis dependencias ATS se prestan los servicios radar de Vigilancia, Asistencia y Comprobación, Control y Guía Vectorial.

SISTEMA	FUNCION	FABRICANTE	FECHA INSTALACION
CENTRO DE CONTROL BOGOTA	FIR Y TMA BOGOTA	INDRA S.A	2002
CENTRO DE CONTROL BARRANQUILLA	FIR Y TMA BARRANQUILLA	SELEX-SI	2005
SALA RADAR RIONEGRO	TMA, APROXIMACION Y FIC RIONEGRO	INDRA S.A	2002
SALA RADAR SAN ANDRES	TMA, APROXIMACION SAN ANDRES	SELEX-SI	1997
SALA RADAR CALI	TMA, APROXIMACION Y FIC CALI	INDRA S.A	2009
SALA RADAR VILLAVICENCIO	TMA, APROXIMACION Y FIC VILLAVICENCIO	INDRA S.A	2008

4.4.2.2 ATFM

En la Actualidad Colombia dispone de la Unidad de Gestión de Flujo, que inicio operaciones el 15 de Mayo de 2008 la cual se encuentra distribuida de la siguiente forma:



Distribución lógica de la Unidad de Gestión de Flujo de Colombia
 La **Posición Plan de Vuelo** dispone del modulo Traffic Situation Display (TSD) del Enhanced Traffic Management System (ETMS), por intermedio del convenio de cooperación interinstitucional NAT-I-3232-5 entre la *Unidad Administrativa Especial de la*

Aeronáutica Civil (UAEAC) y la Administración de Aviación Federal de los Estados Unidos (FAA), firmado en el año 2003, que establece los términos y condiciones para el uso del sistema; intercambio de datos no críticos radar e información de vuelos domésticos y oceánicos. Adicionalmente la posición cuenta con el Flight Data Display (FDD) del sistema AirCon 2000, con el cual el personal operacional puede manejar los planes de vuelo principalmente durante la fase estratégica de planificación. Es decir, esta posición controla los planes de vuelo futuros (Planes de Vuelo recibidos a través de AFTN, Planes de Vuelo Repetitivos (RPL) y Planes de Vuelo Preliminares (PPL)).

Las **Posiciones de Flow Management Coordinator** disponen de una herramienta básica para la asignación de slots de forma manual. El personal operacional dispone de los datos radar visualizados en la Situation Data Display (SDD) y suministrados por dieciseis sensores radar (11 civiles y 5 militares), ubicados en el territorio nacional. Adicionalmente se cuenta con una consola de comunicaciones (SDC) del sistema AirCon 2000, que permite recepción y transmisión de las frecuencias de importancia para la reasignación del flujo.

La **Posición Meteorológica** dispone de las imágenes GVAR del satélite GOES12; del sistema World Area Forecast System (WAFS), acorde con las recomendaciones de la OACI - anexo 3 - enmienda 74 y con el sistema MIDAS que permite visualizar la información obtenida por los sensores de las Estaciones Meteorológicas Aeronáuticas ubicadas en el aeródromo SKBO.

La **Posición de Infraestructura CNS** dispone de la herramienta TZ-Col para verificación del status de los sensores radar a nivel nacional; una posición técnica del ETMS en donde se monitorea el funcionamiento del sistema; el sistema de Información Previo al vuelo para la consulta de NOTAM; El aplicativo web SIGMA para verificación y reporte del estado de las facilidades CNS a nivel nacional.

La **Posición Manager** se alimenta de la información suministrada por el personal de la posición de infraestructura CNS, de la Posición Meteorológica y del personal ATC de la APP del ACC BOG para tomar las determinaciones inherentes a la reducción o aumento de la capacidad operacional.

4.4.3 Planificación e Implementación Sistemas de Vigilancia Aeronáutica

FASES DE VUELO	CORTO PLAZO (2010-2012)	MEDIANO PLAZO (2013-2015)
RUTA BAJA DENSIDAD	ACTUALIZAR A MODO S EL SISTEMA DE CABEZA RADAR PRIMARIO (PSR) Y SECUNDARIO (SSR) DE: CRV:PSR/SSR ETB:SSR	IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MULTILATERACIÓN (MLAT) PARA ALCANZAR AREA AMPLIADA (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B SOBRE LAS RUTAS PRINCIPALES (NIVELES SUPERIORES).
RUTA BAJA DENSIDAD	ACTUALIZAR A MODO S LA CABEZA RADAR DE: EDR: PSR/SSR	
	ACTUALIZAR A MODO S LAS CABEZAS RADAR DE: CRM: PSR/SSR SAN: PSR/SSR	
	IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE CABEZA RADAR SECUNDARIO (SSR) PARA SAN ANDRES (SPP), MODO S.	

FASES DE VUELO	CORTO PLAZO (2010-2012)	MEDIANO PLAZO (2013-2015)
TERMINALES DE BAJA DENSIDAD	IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE CABEZA RADAR SECUNDARIO (SSR) PARA SAN ANDRES (SPP), MODO S.	AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MULTILATERACIÓN (MLAT) PARA ALCANZAR AREA AMPLIADA (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B, PARA EL AREA DE LA COSTA ATLANTICA.
	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN PARA CUC (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B.	AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MULTILATERACIÓN (MLAT) PARA ALCANZAR AREA AMPLIADA (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B, PARA EL AREA DEL VALLE DEL CAUCA.
		AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MULTILATERACIÓN (MLAT) PARA ALCANZAR AREA AMPLIADA (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B, PARA EL AREA DE YOPAL, VILLAVICENCIO Y ARAUCA.

FASES DE VUELO	CORTO PLAZO (2010-2012)	MEDIANO PLAZO (2013-2015)
TERMINALES DE ALTA DENSIDAD	ACTUALIZAR LOS SISTEMAS DE CABEZA RADAR PRIMARIO Y SECUNDARIO (PSR/SSR) A MODOS DE CRV, EDR Y ETB.	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN PARA ACC BARRANQUILLA (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B.
	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN PARA ACC BOGOTÁ Y VALLE DEL MAGDALENA (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B.	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN PARA ACC CALI (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B.
	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN PARA RIONEGRO Y MEDELLIN (WAM) CON FUNCIONALIDAD ADS-B.	
SUPERFICIE Y TAXI ALTA DENSIDAD	N/A	A-SMGCS NIVEL II PARA EDR
SUPERFICIE Y TAXI BAJA DENSIDAD	N/A	N/A

4.4.4 Planificación e Implementación Sistemas de Automatización

FASES DE VUELO	CORTO PLAZO (2010-2012)	MEDIANO PLAZO (2013-2015)
TODAS LAS FASES	HERRAMIENTA QUE PERMITA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE PISTAS Y ESPACIO AEREO.	ESTANDARIZAR EL FORMATO DE INFORMACION DE VUELO.
	ACAS, TAWS	COMPARACION DE DESEMPEÑO DE SISTEMAS
	AUTOMATIZACION DE CAPTURA DE DATOS DEL VUELO EN TORRES, SALAS RADAR Y CENTROS DE CONTROL	
	COORDINACION CIVIL/MILITAR	
	IMPLEMENTAR CDM	

FASES DE VUELO	CORTO PLAZO (2010-2012)	MEDIANO PLAZO (2013-2015)
RUTA BAJA DENSIDAD	AIDC	
	ACTUALIZACIÓN ACC BOGOTA (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	ACTUALIZACIÓN ACC RIONEGRO (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	ACTUALIZACIÓN ACC BARRANQUILLA (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	ACTUALIZACIÓN ACC SPP (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	ACTUALIZACIÓN ACC CALI (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	ACTUALIZACIÓN ACC VVC (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	ACTUALIZACIÓN SISTEMA ACC BARRANQUILLA (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	AUTOMATIZACIÓN DE DATOS RADAR EN TORRES DE CONTROL: GUAYMARAL, NEIVA, GIRARDOT, IBAGUE, CUCUTA, PROVIDENCIA.	
	AUTOMATIZACIÓN DE DATOS RADAR EN TORRES DE CONTROL: SANTA MARTA, CARTAGENA, RIOHACHA, MONTERIA, COROZAL.	
	AUTOMATIZACIÓN DE DATOS RADAR EN TORRES DE CONTROL: QUIBDO, APARTADO.	
	AUTOMATIZACIÓN DE DATOS RADAR EN TORRES DE CONTROL: PASTO, POPAYAN, IPIALES, BUENAVENTURA, TUMACO, ARAUCA, CARTAGO.	
	SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTION DE AFLUENCIA DE AEREO. IMPLEMENTAR LAS FASES PRE TACTICA Y ESTRATEGICAS ATFM.	

FASES DE VUELO	CORTO PLAZO (2010-2012)	MEDIANO PLAZO (2013-2015)
TERMINALES DE ALTA DENSIDAD	ACTUALIZACIÓN ACC BOGOTA (MODO S, MLAT, AMHS, FAJA ELECTRONICA, CPDLC, ADS-B).	
	AIDC	

	SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTION DE AFLUENCIA DE AEREO.	AUTOMATIZACION DE SECUENCIACION APROXIMACION / SALIDA.
	CPDLC - Fase 1	
	Establecer capacidad de pista	Gestion Dinamica de TMA.
TERMINALES DE BAJA DENSIDAD	Implementar PBN.	CPDLC - Fase 1 y 2
		Gestion Dinamica de TMA.
SUPERFICIE Y RODAJE DE ALTA DENSIDAD	CPDLC - Fase 1 y Procedimientos	CPDLC - Fase 1 y 2
	SMGCS	A-SMGCS NIVEL II PARA EDR
	SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTION DE AFLUENCIA DE TRANSITO AEREO. IMPLEMENTAR LAS FASES PRE TACTICA Y ESTRATEGICAS ATFM.	Optimizar la capacidad VMC vs IMC
	SEGUIMIENTO A LA GESTION DE PISTA/ CALLES DE RODAJE / PLATAFORMA	MEJORAR LA INTEGRACION LADO TIERRA/LADO AIRE.
	MEJORAR UTILIZACION DEL AEREA DE MOVIMIENTO.	
SUPERFICIE Y TAXI BAJA DENSIDAD	MEJORAR UTILIZACION DEL AEREA DE MOVIMIENTO.	SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTION DE AFLUENCIA DE TRANSITO AEREO.
		Procedimientos uso CPDLC.

4.4.5 Evolución de la infraestructura en tierra en RUTA y TMA para los sensores de vigilancia aeronáutica.

4.4.5.1 Corto Plazo (2010-2012)

Entre 2010 y 2012, el principal medio de vigilancia seguirá siendo la vigilancia cooperativa, en la forma de SSR Modo A/C y S, la cual será ampliamente utilizada para la vigilancia del tránsito aéreo en los servicios TMA y en ruta dentro de la cobertura de las estaciones interrogadoras en tierra. La Vigilancia Independiente en forma de vigilancia de Radar Primario se seguirá usando en vigilancia en-ruta y en área terminal (TMA) de acuerdo con los requisitos operacionales específicos para cada sitio. Se continuará con la actualización de radares SSR a Modo S, en ruta y en áreas terminales de mediano y alto tráfico. Se introducirán sistemas de Multilateración para área ampliada con capacidad de procesamiento de respuestas ADS-B, en terminales de alta densidad de tráfico como un soporte y complemento al servicio ofrecido actualmente por los radares SSR, para Modos A/C y S.

4.4.5.2 Mediano Plazo (2013-2015)

Entre 2013 y 2015, el principal medio de vigilancia seguirá siendo la vigilancia independiente cooperativa, en la forma de SSR y Multilateración de área amplia en Modos A/C y S, la cual será ampliamente utilizada para la vigilancia del tránsito aéreo en los servicios TMA y en ruta dentro de la cobertura de las estaciones en tierra. Se seguirán ampliando los sistemas de Multilateración con capacidad de procesamiento de respuestas ADS-B, convirtiéndose la vigilancia dependiente en un medio alternativo en la medida que los sistemas de abordaje estén equipados. La Vigilancia Independiente en forma de vigilancia de Radar Primario se seguirá usando en vigilancia en-ruta y en área terminal (TMA) de acuerdo con los requisitos operacionales específicos para cada sitio.

4.4.6 Evolución de la Infraestructura de Vigilancia de Superficie.

4.4.6.1 Corto Plazo (2010-2012)

Entre 2010 y 2012, el principal medio para calcular la posición de los móviles (tanto aeronaves como vehículos) serán los reportes de voz de acuerdo a los procedimientos SMGCS, para baja visibilidad, publicados para los aeródromos.

4.4.6.2 Mediano Plazo (2013-2015)

Entre 2013 y 2015, el principal medio de Vigilancia en superficie será el A-SMGCS Nivel I/II que se implementará en los aeródromos con alta densidad de tráfico y condiciones de baja visibilidad frecuente. El A-SMGCS Nivel I/II será implementado con una combinación de tecnologías que incluirán: Radares de Movimiento de

Superficie (SMR), Multilateración (MLAT) y ADS-B, permitiendo de esta manera la utilización de los sistemas a bordo de las aeronaves y los vehículos. Se deben implementar sistemas de Procesamiento de Datos de Vigilancia y Visualización mejorados para la explotación del sistema A-SMGCS en las operaciones de aeródromo.

4.4.7 Evolución de la Infraestructura de Sistemas de Procesamiento y Visualización de Datos Radar y Automatización de Planes de Vuelo

4.4.7.1 Corto Plazo (2010-2012)

Entre 2010 y 2012, se realizará un proceso de actualización de los centros de control y salas radar, tendiente a fortalecer la infraestructura de procesamiento y visualización de datos radar y automatización de planes de vuelo, y hacer estos sistemas compatibles con tecnologías actualmente instaladas y por implementar como: MLAT, ADS-B, CPDLC, AIDC, faja de plan de vuelo electrónica y AMHS. Adicionalmente se mantendrán las redes de seguridad con alertas como MSAW, MTCD, STCA y CFL.

Se contará con herramientas especializadas de automatización para el cálculo de los espacios aéreos, con el fin de soportar la operación de la unidad de flujo.

4.4.7.2 Mediano Plazo (2013-2015)

Entre 2013 y 2015, se realizará un proceso de actualización de los centros de control y salas radar, tendiente a soportar los sistemas A-SMGCS en los aeropuertos de alta densidad de tráfico.

Se implementarán las funcionalidades necesarias para hacer operacionales las etapas táctica, pre-táctica y estratégica, del sistema automatizado de gestión de afluencia de tránsito aéreo.