



## **ANOTACIONES SOBRE LA CARTA AERONAUTICA <sup>1</sup>**

**Por: GERMAN SIERRA ZORNOZA**

*Artículo del Boletín de la  
Sociedad Geográfica de Colombia  
Número 102, Volumen XXVII  
1970*

**L**a cartografía, o técnica de construir mapas y cartas, tiene un sinnúmero de aplicaciones en el vasto campo de la Geografía y constituye un valioso auxiliar no sólo para investigación, planeamiento y exposición de fenómenos de diversa índole, sino para lograr el más claro entendimiento de los mismos.

Su utilización va desde la simple localización de un punto por medio de dos coordenadas, hasta la reproducción de la esfera terrestre por los complejos mapamundis, mapas en tres dimensiones, (relieves), Atlas, Globos terráqueos, etc., y se puede afirmar que casi no existe un aspecto relativo a la ciencia de la tierra que no requiera el uso de mapas y cartas.

Es la intención en esta charla tratar así sea ligeramente, un aspecto importante de la cartografía aplicada, cual es el que se denomina "Carta Aeronáutica".

En la medida en que se fue desarrollando la aviación, se hizo necesario resolver los problemas atinentes a tan importante rama del transporte, la que exigía medios que proporcionasen no solamente la información concerniente a la posición de las aeronaves con respecto a ciertos puntos de la superficie terrestre, sino que suministrasen en forma rápida a los pilotos las rutas aconsejables, la posición e identificación de los aeropuertos, de las ayudas y controles de vuelo, así como de los posibles obstáculos al mismo.

Indudablemente, la forma más práctica de suministrar tal información consistió en su representación por medio de cartas y mapas, tal como tuvo su aplicación desde hace varios siglos en la navegación marítima.

En un principio, sirvieron para este fin las cartas topográficas convencionales a las cuales se agregaba la cuadrícula de coordenadas geográficas, la posición destacada de los aeropuertos y las rutas aéreas con indicación de sus rumbos magnéticos.

---

<sup>1</sup> Conferencia al tomar posesión como Socio de Número de la Sociedad Geográfica de Colombia, junio, 1970.

Pero debido al rapidísimo progreso de la aviación, manifestado por el mayor radio de acción de las aeronaves, la mayor altura de vuelo y la multiplicación de rutas, hubo necesidad de proyectar cartas más adecuadas, que satisficieran las necesidades del complejo tráfico aéreo.

Al mismo tiempo, el avance de la tecnología proporcionaba a los aviones en vuelo más y mejores ayudas para la navegación.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, el problema de construir la carta aeronáutica se reduce a planear una serie de cuadrángulos (planchas) de acuerdo con la parte de la superficie de la tierra que se vaya a representar, lo cual prácticamente define la escala; seleccionar el sistema de proyección cartográfica; representar en las planchas los accidentes geográficos y topográficos indispensables, y por último, consignar en ellos las posiciones de los aeropuertos, las rutas aéreas y toda la información de ayuda a la navegación, tal como radio faros, VOR, marcadores, luces, alturas, obstrucciones al vuelo etc.

La proyección cartográfica debe ser necesariamente la llamada conforme u ortomorfa, porque representa sin mayor error los ángulos y direcciones. Una de las más empleadas en cartas aeronáuticas es la Cónica conforme de Lambert, que presenta pequeñas anamorfosis y sus azimutes son relativamente rectilíneos.

Los accidentes geográficos y topográficos, se seleccionan de acuerdo con el objetivo de la carta y su escala. Las cartas para navegación por contacto, o baja altura deben mostrar más detalladamente los elementos de la superficie terrestre, sean estos naturales o culturales.

Las rutas aéreas o aerovías se representan ya sea por medio de líneas o por fajas (corredores), con indicación de su longitud, rumbos magnéticos directo e inverso, altura y nombre.

Las radio ayudas se representan con símbolos apropiados, anotando sus señales de identificación, código, potencia, si son auditivas o visuales, etc.

De acuerdo con la longitud de las rutas, con las características de las aeronaves, la altura de vuelo y otros factores, se elaboran juegos de cartas diferentes.

Como ejemplo de Cartografía Aeronáutica podemos, a continuación, ve, las series de cartas oficiales que los Estados Unidos de América empleaban en 1961.

#### *1.-Carta Aeronáutica Seccional*

Proyección cónica conforme de Lambert.

Tamaño: Cuadrángulos de 6° x 2°, más traslapos.

Escala: 1 500.000.

Propósito: Vuelos por contacto o baja altura; menos de 10.000 pies.

Cuadrícula: Coordenadas geográficas de 30 en 30 minutos, con divisiones de minuto en minuto.

Detalles topográficos: Hidrografía, relieve con curvas de nivel cada 1.000 pies y matices hipsométricos, ciudades y pueblos; todo ello con su correspondiente rotulación.



Sección de una carta Aeronáutica local tomada de: Local Aeronautical Chart; U.S. Department of Commerce.

Información para Vuelo: Cuadrantes de orientación en cada estación de radio o de ayuda de navegación con grados marcados, a fin de que el piloto pueda comprobar su posición. Las ayudas de navegación van representadas con símbolos.

Obstrucciones tales como torres, con indicación de su altura sobre el nivel del mar.

Zonas aéreas militares.

Todos los detalles que puedan serán fácilmente identificables desde el aire.

Los aeropuertos fuera de su símbolo, se identifican con un rectángulo Con el nombre altura sobre el nivel del mar, longitud de la pista en cientos de pies, frecuencia de la torre de Control y una L mayúscula si hay iluminación nocturna.

### *2.-Carta Aeronáutica Local*

Proyección: Cónica conforme de Lambert.

Tamaño: Cuadrángulos de 120' x 70'.

Escala: 1 :250.000.

Cuadrícula: De 15' en 15'.

Propósito: Suministrar mayor información topográfica y de referencias terrestres en las vecindades de importantes terminales aéreas.

Información: La misma que en la carta aeronáutica seccional pero a mayor escala.

### *3.-Carta Aeronáutica del Mundo*

Proyección: Cónica conforme de Lambert.

Tamaño: Cuadrángulos de 6° x 4°.

Escala: 1: 1'000.000.

Cuadrícula: Geográfica de grado en grado dividida en minutos.

Objeto: Para vuelos intermedios, entre 14.500 y 24.000 pies y aviones de velocidad moderada.

Información: La misma que en las cartas anteriores de acuerdo con 1.1 escala, pero no muestra las rutas aéreas, sino los aeropuertos y los elementos de control de tráfico.

### *4.-Carta de Navegación para Jets*

Proyección: Cónica conforme de Lambert, con paralelos base, distintos a los de las cartas anteriores.

Tamaño: Cuadrángulos de 25° x 15° aproximadamente.

Cuadrícula: Geográfica de grado en grado, dividida de 5' en 5' en los paralelos y de 2' en 2' en los meridianos.

Escala: 1:2'000.000.

Propósito: Para rutas largas, aviones de gran velocidad y alturas elevadas.

Información: Se muestra la información topográfica adecuada en relación con la escala. Incluye aeropuertos con modelo de pistas exagerados 4 veces, facilidades para la navegación LM/F y VOR ADIZ, FIR, límites, áreas restringidas, etc. Aguas, ciénagas, ríos, carreteras y ferrocarriles principales.

En los aeropuertos no se muestra el nombre sino las letras de identificación radial y las frecuencias.

#### *5.-Carta de Ruta*

Proyección: Cónica conforme de Lambert.

Tamaño: Depende del largo de la ruta.

Cuadrícula: Igual a la carta anterior.

Escala: 1:2'000.000.

Objeto: Para rutas largas, alturas elevadas y aviones de gran velocidad (Jets)  
Son estrechas y siguen una ruta especial.

Información: La misma de la carta anterior, pero incluye las líneas isogónicas.

#### *6.-Carta de Posición*

Proyección: Cónica conforme de Lambert.

Tamaño: Aproximadamente 60° x 30°.

Cuadrícula: De 5 en 5 grados y de 10' en 10'.

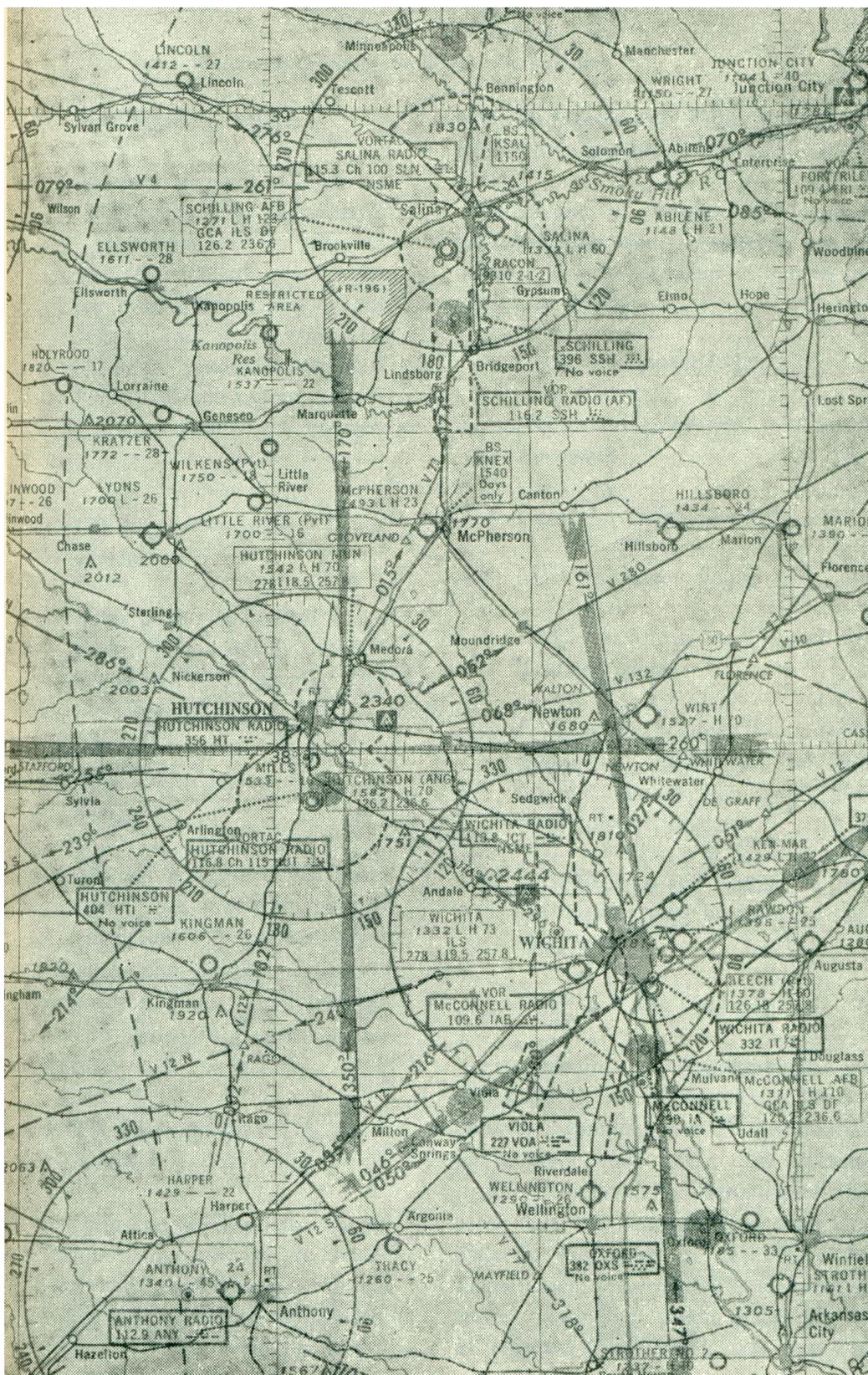
Objeto: Se usa en vuelos intercontinentales para marcar la posición de la aeronave cada cierto tiempo.

Información: El contorno de los continentes con los puntos de máxima elevación y principales aeropuertos. Usan únicamente dos colores: verde y magenta.

Muestra las líneas Loran, líneas isogónicas y ayudas de navegación.

#### *7.-Cartas de Radioayudas:*

El propósito de estas cartas es el de mostrar en las rutas aéreas, todas las radio ayudas e información adicional como puntos de reporte y elevación del terreno a través de la ruta seguida para vuelo por instrumentos.



Sección de una carta Aeronáutica del mundo, tomada de: World Aeronautical Chart; U.S. Department of Commerce.

8.- *Cartas de Llegada y Salida:*

Se usan para llegar o salir de las zonas circundantes de aeropuertos muy congestionados. En ellas se muestran las rutas aconsejables para entrar a las radio ayudas, ya sea para entrar o salir de las zonas, los modelos de las pistas del aeropuerto y trayectorias de espera, así como el tiempo gastado en recorrerlas.

9.-*Cartas de Procedimientos para aterrizar:*

Son cartas pequeñas que muestran las ayudas de aterrizajes (O.L.S.) y los modelos de trayectorias para entrar a la pista.

10.-*Planos de Obstrucciones en Aeropuertos:*

Son planos topográficos de cada aeropuerto, que muestran las pistas, edificaciones y todos aquellos elementos que puedan constituir obstáculos al vuelo, con referencia a sus alturas sobre el nivel medio del mar.

## **LA CARTA AERONAUTICA EN COLOMBIA**

De acuerdo con lo dispuesto por la Organización Internacional de Aviación Civil, cada gobierno debe publicar, distribuir y mantener actualizado el libro que se llama en inglés "Aeronautical Information Publication", comúnmente denominado el A.I.P.

Dicha obra se compone de 8 capítulos principales que de acuerdo con la información que suministran, tienen los siguientes títulos:

1. GEN. o Generalidades;
2. AGA. o Aeródromos y Ayudas Terrestres;
3. COM. o comunicaciones;
4. MET. o Meteorología;
5. RAC. o Normas de Control del Tráfico Aéreo;
6. FAL. o Facilidades (Trata sobre tramitación, exigencias aduaneras, documentos, etc., para pasajeros internacionales);
7. SAR (Search and Rescue) o procedimientos para búsqueda y rescate, y
8. MAP o Carta Aeronáutica.

En Colombia, la responsabilidad de elaborar el A.I.P. corresponde al Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil, pero como quiera que la construcción de la Carta Aeronáutica implica toda una organización especializada en esta clase de labores, dicho Departamento ha resuelto, tal vez en forma provisional, seguir delegando en la empresa AVIANCA, esta función, basándose en la Resolución número 176 de 1956, por medio de la cual la Aeronáutica Civil ya lo había establecido. Así, pues, el libro denominado A.I.P. se ha dividido en dos volúmenes. El Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil se ha hecho responsable de elaborar y publicar el primero que

contendrá siete capitulas. Está actualmente en proceso de elaboración. La empresa AVIANCA, desde hace varios años viene elaborando la parte correspondiente al segundo volumen relativo al capítulo 8º -MAP., o sea, el de carta aeronáutica-o Lo presenta periódicamente en la Forma denominada "Manual de Rutas".

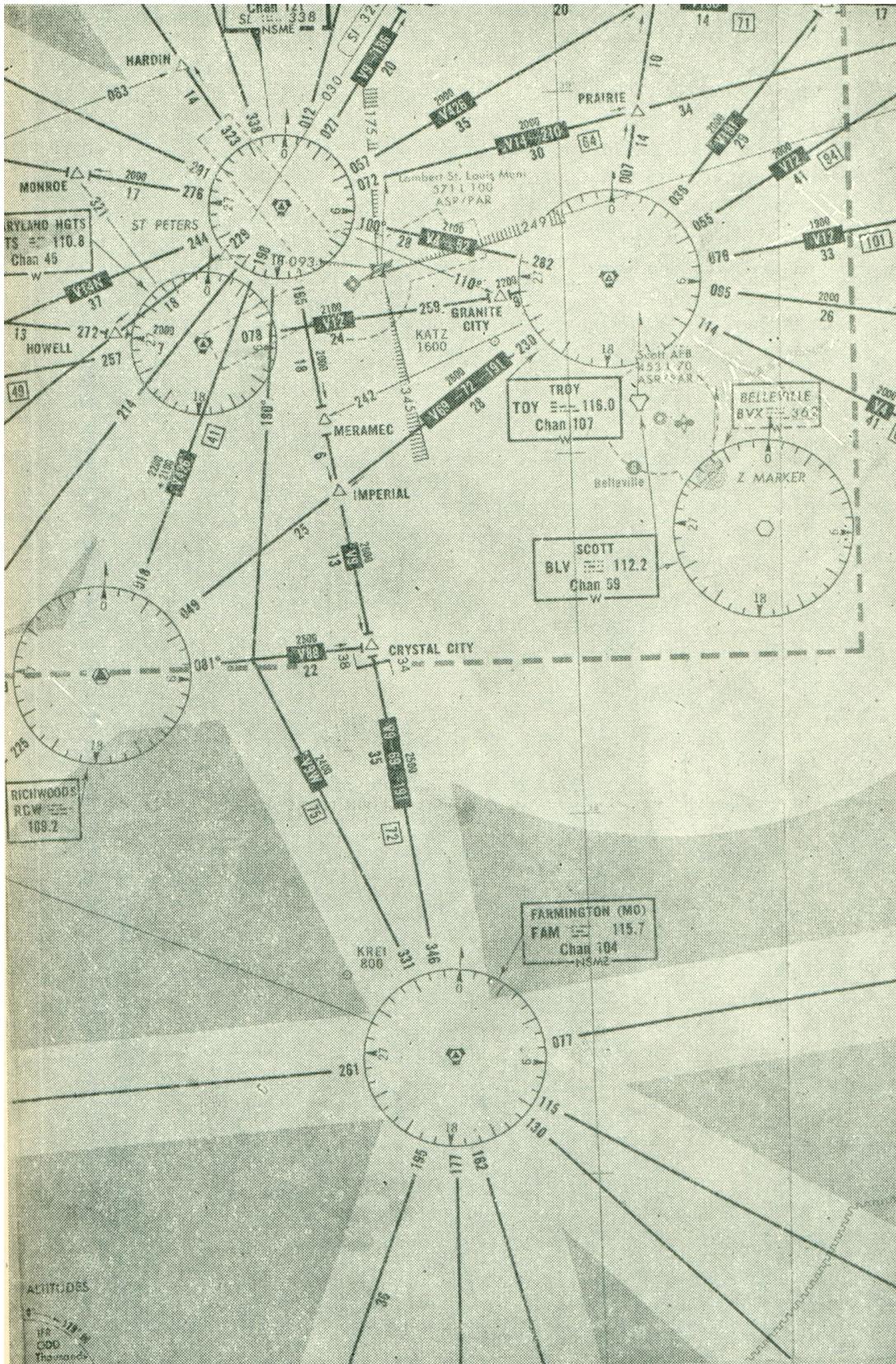
En dicho manual, se encuentran los diferentes tipos de cartas de navegación aérea para nuestro país que son básicamente los siguientes:

1. Carta de Aeropuerto.
2. Carta de Procedimiento de aproximación por instrumentos.
3. Carta de Procedimiento de aproximación con radiofaro de baja frecuencia.
4. Carta de Salidas.
5. Carta de Area Control Terminal.
6. Carta de Rutas Nacionales y Radio ayudas.
7. Carta de Niveles Superiores (20.000 pies o más) en Ruta.
8. International Chart.

Además de las cartas mencionadas, los pilotos colombianos usan las planchas de la Wodd Aeronautical Chart de los Estados Unidos en escala 1 :1'000 .000, correspondientes a nuestro país.

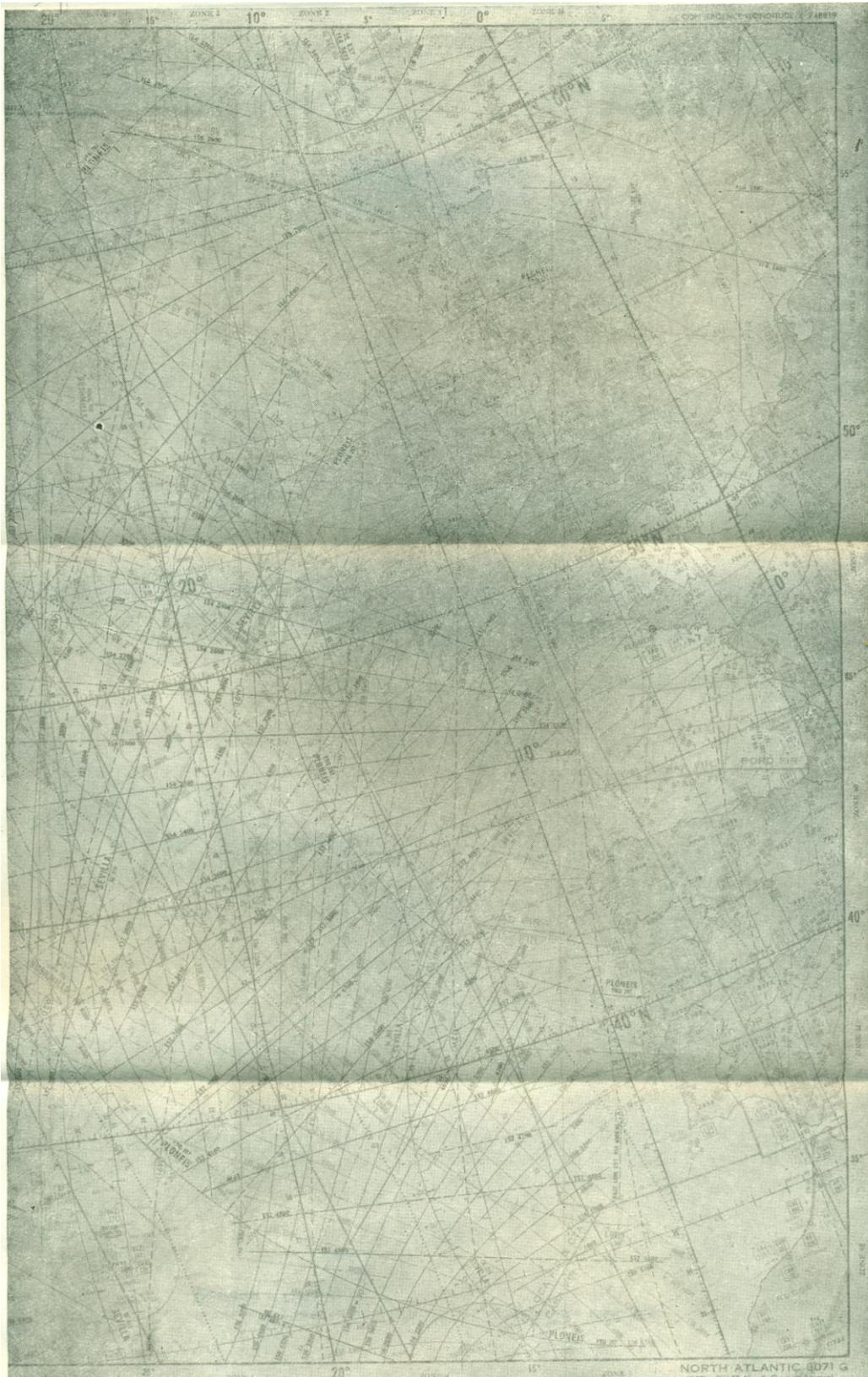
Al comparar las dos series de cartas ya vistas, es fácil concluir que la Carta Aeronáutica en Colombia se reduce a una serie de esquemas de las rutas, radio ayudas y procedimientos, sin una efectiva relación con los accidentes topográficos, con deficiente información sobre alturas, obstáculos, rumbos magnéticos, etc., carecen de escala y el colono es el más adecuado.

Para finalizar estas anotaciones, considero que el Gobierno Nacional, teniendo en cuenta la importancia y el creciente tráfico aéreo de Colombia, debe por intermedio del Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil, agilizar hasta donde sea posible la producción y el mantenimiento de verdaderas cartas aeronáuticas.



Sección de una carta de Radioayudas, tomada de Enroute Low Altitude Chart U.S.





Sección de una carta de posición. Tomada de: Aircraft Position Chart; U.S. Department of Commerce.