

SITUACIÓN AL 2012 DE LA COBERTURA DE LOS SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Autores

Pezzotti, Santiago; Herrón Alejandro, Hanna Waid, Carasay David, Pitrelli Sergio

Lugar de ejecución del trabajo

GTA - Grupo Transporte Aéreo de la UID "GTA-GIAI", Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Calle 116 e/ 47 y 48, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. Email: santiago.pezzotti@ing.unlp.edu.ar, gta@ing.unlp.edu.ar

Palabras claves

Radioayudas, Radares, Navegación, Cobertura

Resumen

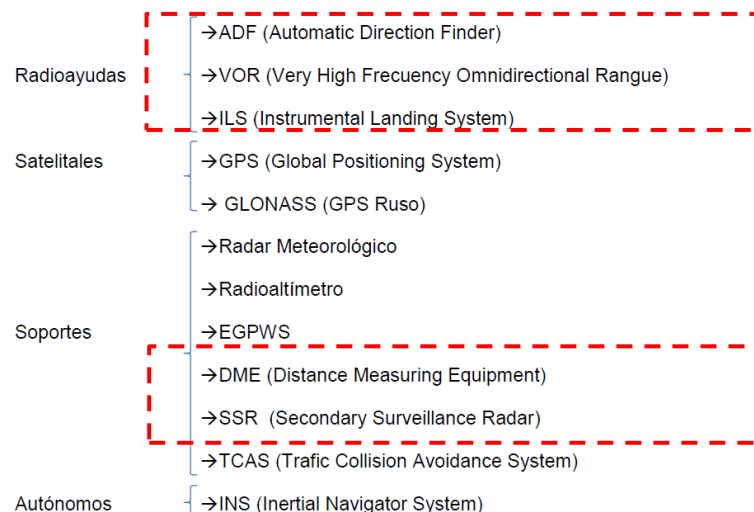
El objeto de la presente es exponer el estado de situación actual en lo que a cobertura aérea se refiere mediante la descripción y cuantificación del equipamiento en tierra destinado al soporte de las operaciones aéreas seguras dentro del territorio argentino.

El trabajo está sustentado en la experiencia del Grupo de Transporte Aéreo GTA en este campo y se basa en un relevamiento de los sistemas de radioayudas instalados, destinados a la navegación en ruta, aproximación, aterrizaje y despegue en aeropuertos. Así mismo se hace mención a los sistemas de vigilancia, control y seguimiento a través del Programa Argentino de Radarización. Asociado a este equipamiento se encuentran las rutas del espacio aéreo superior e inferior.

INTRODUCCIÓN

La navegación aérea es un conjunto de técnicas y procedimientos que permiten la planificación, posicionamiento, control, seguimiento y vigilancia de un vuelo. Para ello es necesario contar con cuatro elementos básicos: equipamiento en aeronave, equipamiento terrestre o satelital, habilitación del operador, habilitación de la tripulación.

El estado de situación y cobertura de los equipos terrestres influyen en la capacidad del sistema y de ahí la importancia de los mismos. En ese contexto resulta vital contar con sistemas fiables que permitan a las aeronaves operar de manera eficiente y segura. Algunos de estos se presentan a continuación:



DESARROLLO

La presente se limita a la cuantificación de los equipos señalados que prestan servicio en tierra. Para tal fin se utilizó diversa información de carácter público como ser los AIP [1] y MADHEL [2], y la recabada por la UID "GTA-GIAI" en trabajos de campo relacionados con los desarrollos de Planes Maestros para Aeropuertos Argentina 2000 [3] en conjunto con las cartas de navegación de las líneas aéreas que sobrevuelan el territorio Argentino.

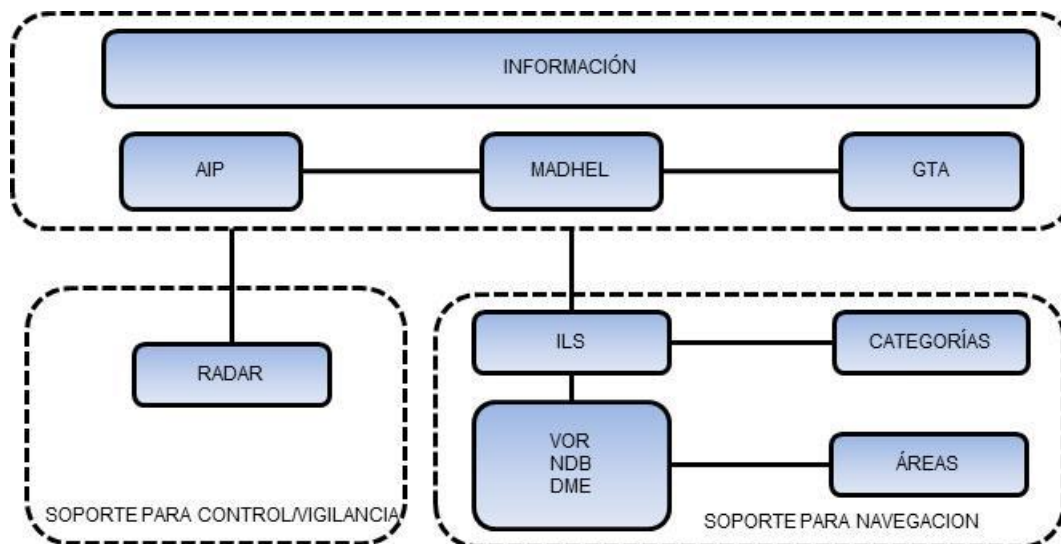


Imagen 1 – Desarrollo

A continuación se resume el estado de situación respecto de las ayudas indicadas:

ILS (Instrument Landing System)

El ILS es un sistema de asistencia a las operaciones de aproximación y aterrizaje que brinda a las aeronaves, información acimutal, horizontal y de distancia respecto de las instalaciones de tierra. La OACI en su Anexo 10 [4] divide este sistema en tres categorías según su capacidad para acercar la aeronave a la pista durante la aproximación.

A continuación se enumeran por categoría:

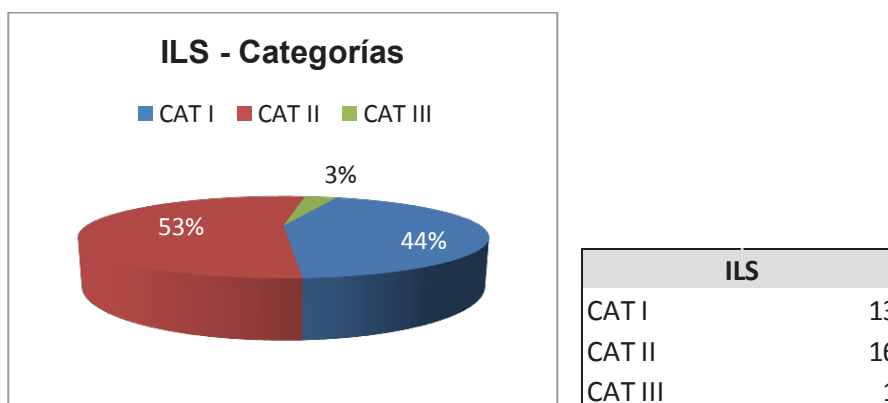


Imagen 2 – Porcentaje de Categorías ILS dentro del Territorio Argentino

La distribución de los mismos a lo largo y ancho del territorio Argentino se presente en la siguiente imagen

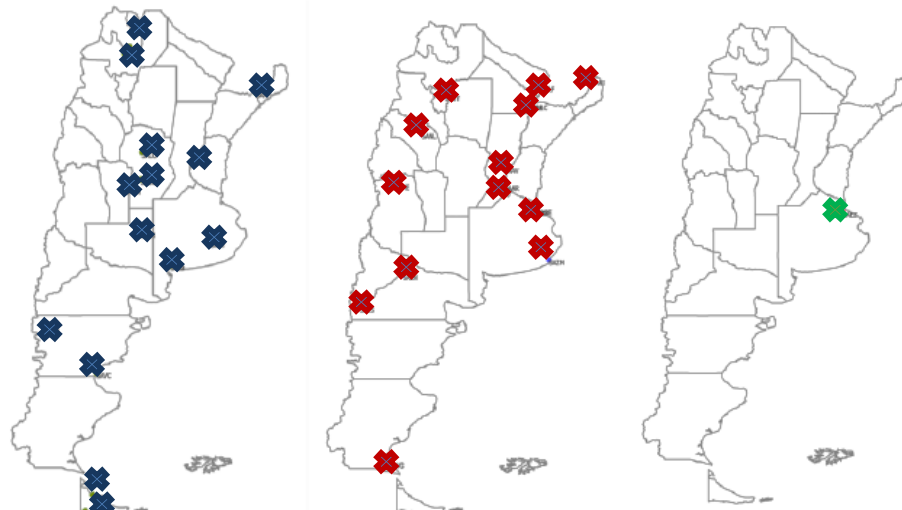


Imagen 3 – Ubicación geográfica según Categoría I, II y III a. respectivamente

ADF (Automatic Direction Finder), VOR (Very High Frequency Omnidirectional Range) y DME (Distance Measurement Equipment)

El ADF es un antiguo sistema de navegación que indica la dirección hacia donde se encuentra la radiobaliza NDB (Non Directional Beacon). Este está compuesto por un equipo receptor en la aeronave y un equipo emisor en tierra NDB. Así mismo el VOR es un sistema de navegación que permite a la tripulación volar sobre un radial determinado y así seguir una ruta, el mismo funciona con una antena en tierra y un equipo receptor en la aeronave. En cuanto al DME, permite conocer la distancia de la aeronave a una estación DME en tierra. Funciona mediante sistema interrogador/transpondedor.

Naturalmente estos equipos se encuentran distribuidos a lo largo del territorio Argentino.

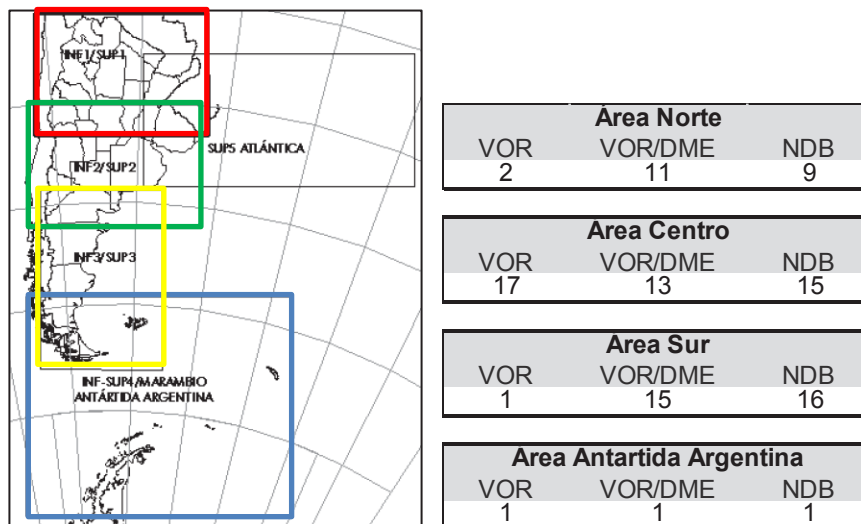


Imagen 4 – Áreas de distribución de radioayudas

Los mismos pueden cuantificarse de la siguiente manera:

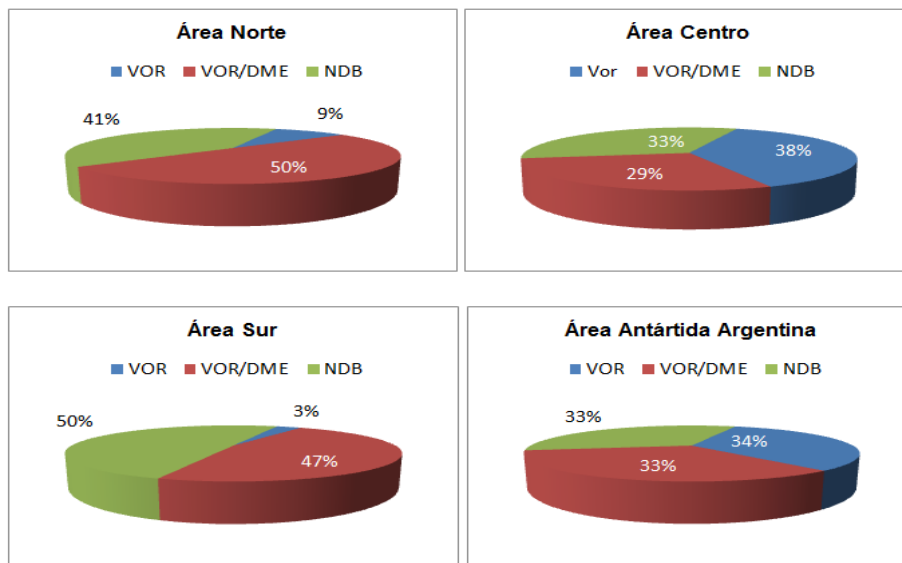
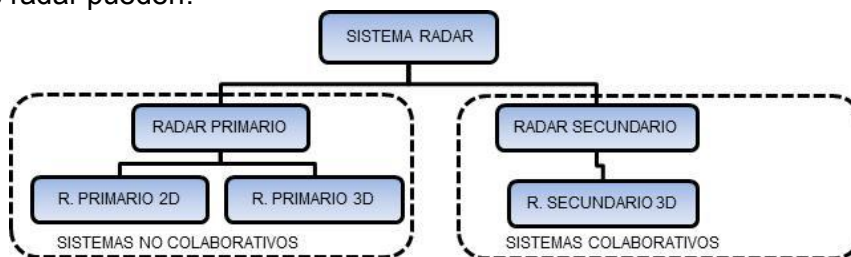


Imagen 5 – Distribución de radioayudas por áreas

Sistema Radar (Radar Secundario Monopulso)

Los sistemas radar pueden:



La presente se centra en el análisis de los radares secundarios monopulso (RSM) instalados en el territorio Nacional bajo el plan de radarización (Decreto 1407/2004).

Dentro del territorio nacional se instalan 22 RSM para vigilancia y control del espacio aéreo. Los mismos poseen un alcance aproximado de 200 NM. A continuación se muestra la ubicación de este tipo de radar:

La distribución geográfica puede observarse en la siguiente imagen:

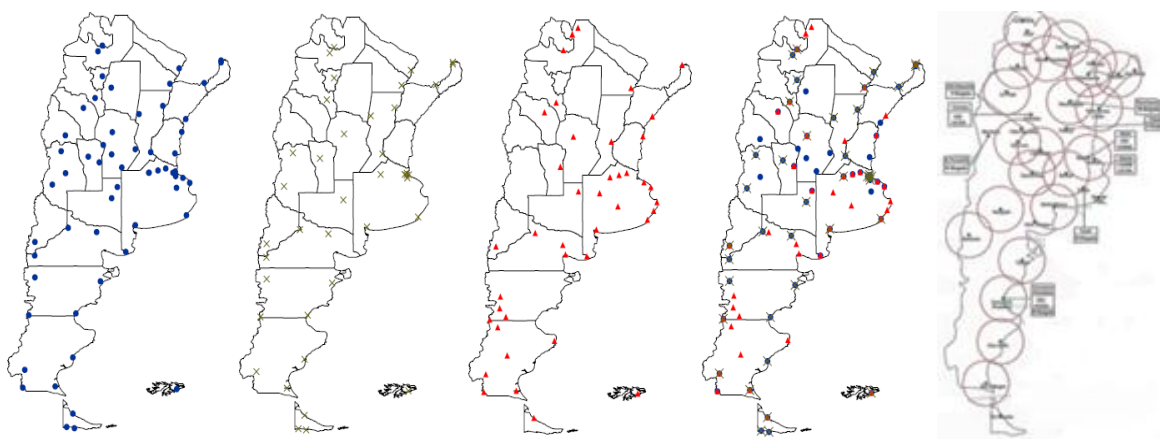


Imagen 6 – Distribución de VOR, DME, NDB e imagen global de todos los sistemas agrupados dentro del territorio Nacional, finalmente se presenta la ubicación y cobertura de los RSM dentro del territorio nacional

Por otra parte la gran mayoría de los sistemas indicados se encuentran implantados en distintos campos de vuelo. Actualmente Argentina cuenta con más de 1.100 repartidos entre aeropuertos, aeródromos, y sitios aptos. De éstos, 54 pertenecen al Sistema Nacional Aeroportuario (SNA) revistiendo 20 de ellos status de internacional. En la siguiente figura se aprecia la distribución relativa de los mismos.

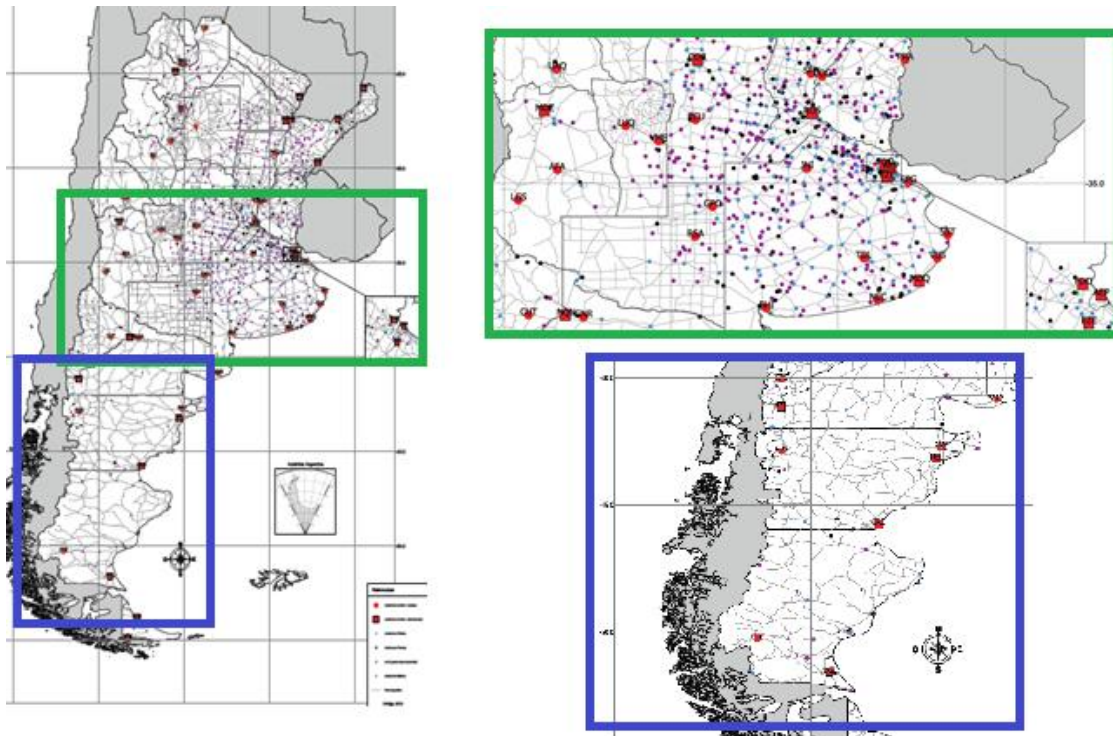


Imagen 7 – Campos de vuelo en Argentina al 2011. Detalle de dos zonas donde cada punto representa un campo de vuelo

Esta situación permite generar una estructura de espacio aéreo, con sus respectivos volúmenes de control por donde vuelan las aeronaves. Un pequeño ejemplo de esto se aprecia en la siguiente figura.



Imagen 8 – Carta de navegación en ruta, distribución de TMA y CTR en el FIR EZE, carta STAR Pista 11 EZE

Por otra parte resulta adecuado contextualizar esto en el marco del Plan Estratégico Territorial (PET) por cuanto permite ver que las concentraciones de equipamiento están en concordancia con los desarrollos actuales del país y con las respectivas concentraciones de

población, áreas de desarrollo y generación de riqueza que es precisamente donde se encuentran los centros de demanda para la actividad aérea.

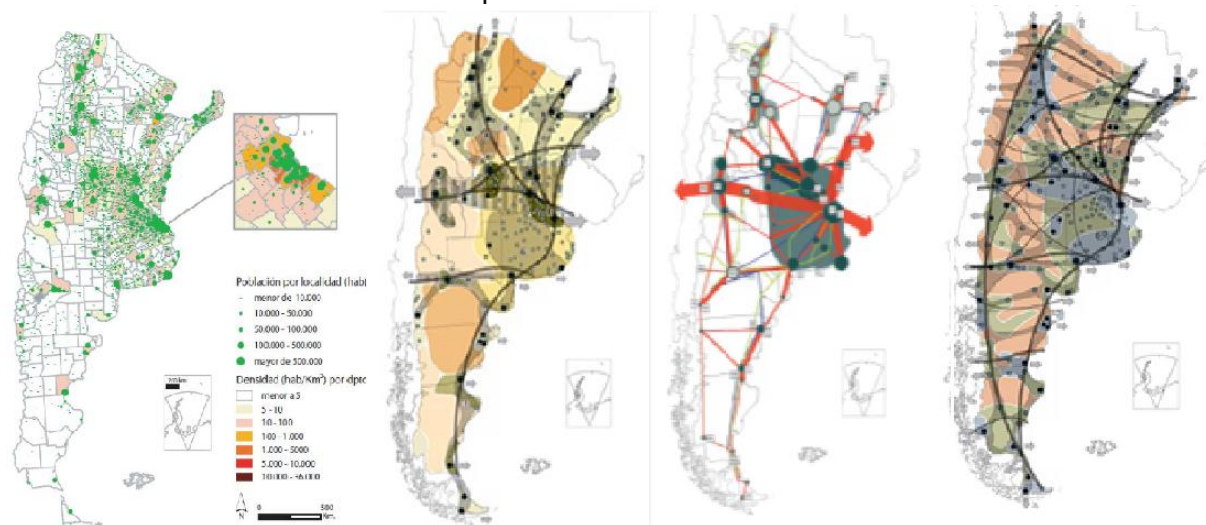


Imagen 9 – PTE: Distribución de la Población, Modelo de País actual, principales ejes de desarrollo, y modelo de País deseado.

CONCLUSIONES

La cantidad, calidad y distribución de estos equipos determinan la estructuración y diseño de los distintos sectores que conforman el espacio aéreo nacional. Así mismo permiten el diseño de procedimientos específicos en los aeropuertos que cuentan con radioayudas de aproximación

Es evidente que existe una relación entre la ubicación del equipamiento disponible, los aeropuertos, el PET, los centros de demanda y destinos preferentes de las principales líneas aéreas que operan en el territorio nacional.

La cobertura de los sistemas de navegación aérea depende del tipo y localización de las mismas, las cuales deben estar acordes a las necesidades de la navegación propiamente dicha y a las necesidades de control y vigilancia del espacio aéreo. El conjunto de las mismas como sistema es el que permite al Estado la gestión del espacio aéreo basado en las políticas de planificación intermodal de transporte sobre el marco del Plan Estratégico Territorial.

El 54% de los aeropuertos del Sistema Nacional Aeroportuario poseen soporte para la aproximación y el aterrizaje (ILS). De los que poseen soporte, el 70% son Internacionales. Así mismo, el 21% se concentra en la región de la Provincia de Buenos Aires.

BIBLIOGRAFIA

- [1] AIP (Publicaciones de Información Aeronáutica). Comando de Regiones Aéreas.
- [2] MADHEL (Manual de Aeródromos y Helipuertos). Comando de Regiones Aéreas.
- [3] Desarrollo de Planes Maestros para AA2000. Trabajo realizado por el GTA Grupo de Transporte Aéreo de la UID GTA GIAI, Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, UNLP.
- [4] Anexo 10 – Telecomunicaciones Aeronáuticas – OACI (Organización de Aviación Civil Internacional)
- [5] INVAP – Empresa Sociedad del Estado.
- [6] Cartas de Navegación en Ruta del Territorio Nacional. Comando de regiones aéreas.