SERVICIOS RADAR

Gaspar Gasparoni

INTRODUCCIÓN

Los radares del control de tránsito aéreo para detectar, monitorear y guiar a las aeronaves dentro de un espacio aéreo determinado.

Existen dos tipos de radar principales:

- Radar primario
- Radar secundario

TIPOS DE RADAR

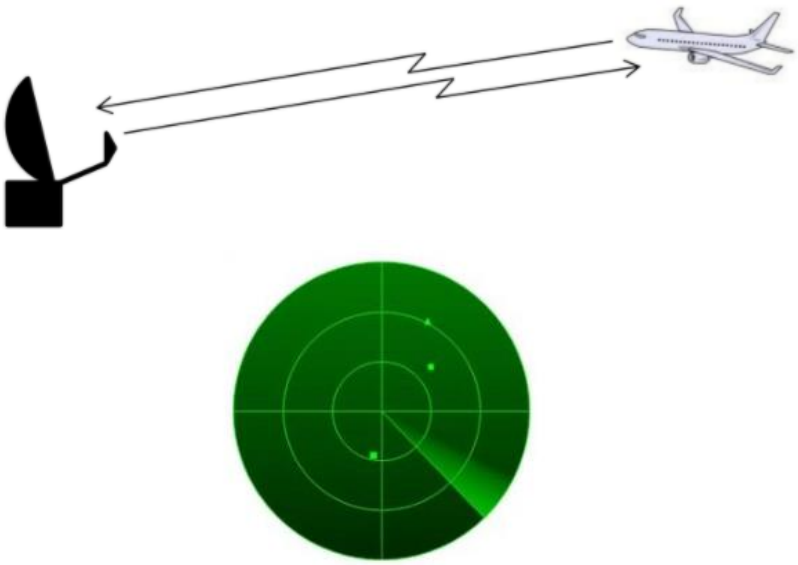
RADAR PRIMARIO (PSR)

El radar primario opera usando las propiedades de las ondas electromagnéticas, especialmente el eco. El radar primario es una antena giratoria que emite pulsos electromagnéticos, es decir, un frente de onda concentrado en el tiempo que se propaga por el aire y es reflejado por todos los objetivos con tamaños superiores a uno determinado. El radar finalmente detecta las ondas entrantes después de su reflejo.

El radar primario es un radar destinado al reconocimiento de aeronaves volando en las proximidades de los aeropuertos y a lo largo de las rutas aéreas, únicamente proporciona información de dirección y distancia.

La palabra Radar proviene del acrónimo “Radio Detection and Ranging”.

Los radares primarios son incapaces de detectar la altitud del objetivo. Excepto por algunos nuevos, como el Radar Primario Argentino 3D que este si provee de esta información.



Los radares primarios se colocan en posiciones estratégicas dentro de una región determinada para garantizar la mayor cobertura:

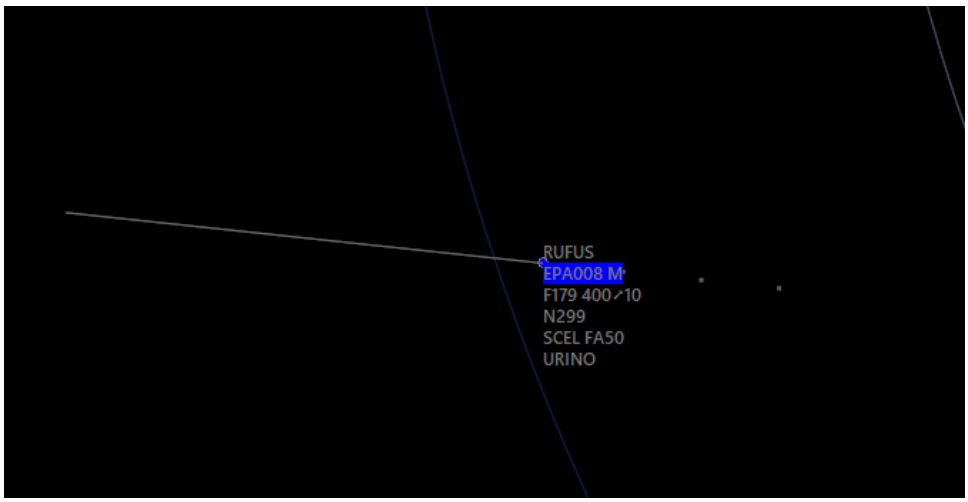
Los radares primarios de aproximación están ubicados en la mayoría de los aeropuertos para detectar todas las aeronaves que vuelan dentro y en las proximidades del espacio aéreo del aeropuerto, en particular aquellas que no están equipadas con un transpondedor.

Los radares primarios en ruta están destinados a detectar todas las aeronaves en tránsito en un gran espacio aéreo. Los radares primarios en ruta han sido generalmente reemplazados por radares secundarios que son mucho más eficientes y menos costosos de mantener.

Los radares primarios terrestres también se encuentran en algunos aeropuertos para ayudar al controlador a regular la circulación de todos los vehículos, aviones u otros, dentro de la pista y las calles de rodaje. Este tipo de radar es útil especialmente en condiciones de baja visibilidad.

RADAR SECUNDARIO (SSR)

El radar secundario funciona mediante la técnica de interrogación. El radar secundario transmite una serie de pulsos electromagnéticos, pero estos pulsos están codificados de tal manera que un sistema de transpondedor instalado dentro del sistema de la aeronave puede detectarlos e interpretarlos.



Información de aeronave en Software Aurora.

Dos tipos de radar secundarios existen:

Modo C (Estándar): Es usado para interrogar a las aeronaves con su código transponder (modo A) y a la altitud indicada por su altímetro (modo C).

Modo S: Evolución del radar secundario y es capaz de: hacer interrogaciones selectivas de todas las aeronaves equipadas con transponder modo S y proveer el intercambio de información con la aeronave y el radar; proporcione una mejor integridad de los datos mediante la verificación de paridad; proporcionar una información de altitud más precisa.

SERVICIOS RADAR

Los radares son usados por el servicio de control de tránsito aéreo para brindar los siguientes servicios:

- Vigilancia Radar
- Asistencia Radar
- Guía Radar

Los servicios radar pueden ser provistos a todas aquellas aeronaves que son “identificadas radar” (radar identified), que significa que la correlación entre la derrota del radar y la aeronave no es ambigua.

VIGILANCIA RADAR

El radar se utiliza para identificar y determinar la posición de todas las aeronaves.

En este marco, la vigilancia por radar está destinada a:

- Monitorear la separación entre cada aeronave que vuela dentro de un espacio aéreo controlado donde se proporciona separación por radar.
- Monitorear la posición de cada aeronave dentro de un espacio aéreo controlado donde se proporciona información de tráfico.
- Supervisar la evolución de los aviones no controlados.
- Monitorear cualquier desviación significativa de las instrucciones autorizadas por el controlador a los pilotos (si corresponde).

ASISTENCIA RADAR

El radar también se utiliza para brindar asistencia a todas las aeronaves.

En particular, ayuda al controlador a:

- Proporcionar cualquier información sobre la posición e intención del tráfico, las condiciones meteorológicas.
- Proporcionar información sobre cualquier desviación significativa de las instrucciones autorizadas por el controlador al piloto, o el plan de vuelo publicado dado por el piloto, en particular en relación con la ruta correcta y el nivel de vuelo en el que se volará.
- Brindar la asistencia e información necesarias en caso de solicitud de asistencia del piloto, decisión del piloto de aterrizar en aeródromo alternativo o en caso de emergencia.

GUÍA RADAR

Finalmente, el radar se utiliza para guiar aviones dentro de un espacio aéreo controlado. En particular, ayuda al controlador a:

- Proporcionar vectores a las aeronaves para asegurar su separación y / o hacer que sigan una trayectoria específica.
- Optimizar y regular el flujo de tráfico (minimizar trayectoria, evitar vuelo nivelado, manejar pasos a nivel, etc.).

CONTROL RADAR EN ARGENTINA

Los espacios aéreos argentinos que cuentan con servicio control radar en la Argentina los podemos encontrar fácilmente en el AIP ENR 2.1 FIR, UIR, TMA. En este documento vamos a encontrar por tipos de espacio aéreo, ejemplos como este:

ENR 2.1-4 AIP ARGENTINA

ENR 2. ESPACIO AEREO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITO AEREO
ENR 2.1 FIR, UIR, TMA

Nombre **Límites laterales** **Límites verticales** **Clase de espacio aéreo**	**Identificación de la dependencia que presta el servicio. Distintivo de llamada. Idiomas. Horas de servicio UTC.**	**Frecuencia / propósito**	**Observaciones**
TMA VIEDMA Círculo de 30 NM de radio con centro en VOR VIE (405202S-0630003W). FL 75 2000 FT AGL/AMSL **CLASE DE ESPACIO AEREO: C**	TWR VIEDMA VIEDMA TORRE ESPAÑOL Lu a Vi 09:00 a 24:00 Sá y Do : CL	118.30 MHz 121.50 MHz Frec. Emergencia	
FIR CORDOBA Desde 2215S-06240W 2315S-06200W 2649S-06149W 3008S-0603630W 3013S-06012W 3055S-06045W, siguiendo un arco de 55 NM de radio con centro en VOR/DME PAR, hacia el W hasta 3156S-06133W 3229S-06159W, siguiendo un arco de 15 NM de radio con centro en VOR MJZ hacia el SE del VOR hasta 3254S-06219W 3402S-06317W 3348S-06430W, siguiendo un arco de 45 NM de radio con centro en VOR/DME RYD hacia el NW del VOR hasta 3307S-06553W 3053S-06715W 2830S y límite internacional de frontera con Chile, siguiendo por este y límite con Bolivia hasta 2215S-06240W. GND/UNL Clase de espacio aéreo: F - POR ENCIMA DE FL 245 HASTA FL 450 INCLUSIVE G - 1) Desde GND hasta FL 245 2) Por encima de FL 450.	ACC CORDOBA CORDOBA CENTRO ESPAÑOL/INGLES H 24	SECTOR NORTE 125.10 MHz 2944 KHz 6649 KHz 10024 KHz 3016 KHz 6586 KHz 10006 KHz 121.50 MHz Frec. Emergencia SECTOR SUR 126.50 MHz 3016 KHz 6586 KHz 10006 KHz 2944 KHz 6649 KHz 10024 KHz 121.50 MHz Frec. Emergencia	Verticalmente se divide en : FIR ESPACIO AEREO INFERIOR GND/FL 245 FIR ESPACIO AEREO SUPERIOR FL 245/UNL DIVISION DEL ESPACIO AEREO SUPERIOR E INFERIOR EN SECTOR NORTE Y SECTOR SUR La división se encuentra determinada por una línea imaginaria que se extiende desde 310322S-0670739W y FIR MENDOZA, continuando con un arco de radio de 150 NM con centro en VOR/DME CBA con sentido NE hasta 290048S-0625821W, luego en línea recta hasta 281447S-0611826W y FIR RESISTENCIA. **ESPACIO AEREO RVSM** : Descripto parte ENR 1.8
Dentro de la FIR CORDOBA se establece la siguiente Area de Control (CTA) con Vigilancia: **AREA DE CONTROL (CTA) CORDOBA SUR** Coincidente con los limites laterales de FIR CORDOBA SECTOR CORDOBA SUR: FL 450 FL 195 **CLASE DE ESPACIO AEREO**: A - POR ENCIMA DE FL 195 HASTA FL 450.	ACC CORDOBA CORDOBA RADAR ESPAÑOL/INGLES H 24	SECTOR SUR 126.50 MHz 3016 KHz 6586 KHz 10006 KHz 2944 KHz 6649 KHz 10024 KHz 121.50 MHz Frec. Emergencia	Se brinda control RADAR Es obligatorio el uso del respondedor de a bordo en modo A/ 3 y modo C.

Tomando los espacios aéreos de “FIR CÓRDOBA” y “AREA DE CONTROL (CTA) CORDOBA SUR”, podemos obtener información del nombre de espacio aéreo, límites, clase de espacio aéreo, identificación de la dependencia que presta el servicio, distintivo de llamada, idioma, horario de servicio UTC, frecuencias y otras observaciones.

En observaciones, vemos que en el CTA Córdoba dice que se brinda control radar.

En algunos espacios aéreos, encontramos que solamente se guía Asistencia Radar, por ejemplo, Aeroparque Torre. Esto lo podemos encontrar en un NOTAM establecido en el aeródromo de forma permanente.

A2459/2015	Desde: 2015-05-14 17:50:00
AEROPARQUE J. NEWBERY (AER)	Hasta: Perm IN ORDER TO ENHACE THE AIRSPACE USE RADAR ASSISTANCE IS PROVIDED FOR INSTRUMENT APPROACHES INSIDE AEROPARQUE CTR TO KEEP IN SEQUENCE APPROACH TRAFFIC UNDER SURVEILLANCE THIS RADAR ASSITANCE DOES NOT MEAN A RADDAR APPROACH CONTROL SERVICE *Versión en Español:* A FIN DE MANTENER LA VIGILANCIA DE LAS ACFT EN LA SECUENCIA DE APP PARA OPTIMIZAR LA UTILIZACION DEL ESPACIO AEREO, SE BRINDA ASISTENCIA RADAR EN APROXIMACIONES POR INSTRUMENTO EN LA CTR AEROPARQUE, LA AISTENCIA RADAR NO CONSTITUYE UN SER DE CONTROL DE APP RADAR

SEPARACIÓN RADAR EN ARGENTINA

La separación mínima radar aplicada en territorio nacional según el AIP ENR 1.6 SERVICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE VIGILANCIA ATS es de:

- 5 NM en Áreas de Control Terminal (TMA) y Zonas de Control (CTR)
- 10 NM en Áreas de Control o Aerovías

Fuente al día 15/02/2021:

IVAO HQ Mediawiki: Rank Documentation - IVAO - International Virtual Aviation Organisation

AIP ANAC Argentina: Publicación de Información Aeronáutica (AIP) - ANAC Argentina

Gaspar Gasparoni
Training Coordinator - Argentina
International Virtual Aviation Organization