

# “Navegación”

*Elaborado por Daniel Hernández Salazar para Vatmex exclusivamente. Derechos Reservados 2010*

## **IFR (Reglas Instrumentales de Vuelo)**

Son reglas y procedimientos a seguir en un vuelo basado en radioayuda o navegación RNAV es decir para poder volar IFR se debe tener la capacidad de reconocer la posición sin necesidad de tener visibilidad hacia el exterior de la aeronave, este tipo de vuelo, ayuda a tener una operación constante en condiciones desfavorables por condiciones climáticas o por ejemplo en vuelo nocturno, en el que no tenemos contacto visual con el terreno, ni con otras aeronaves a esto se le conoce como condiciones IMC por sus siglas en ingles (Condiciones meteorológicas de instrumentos)

## **VFR (Reglas Visuales de Vuelo)**

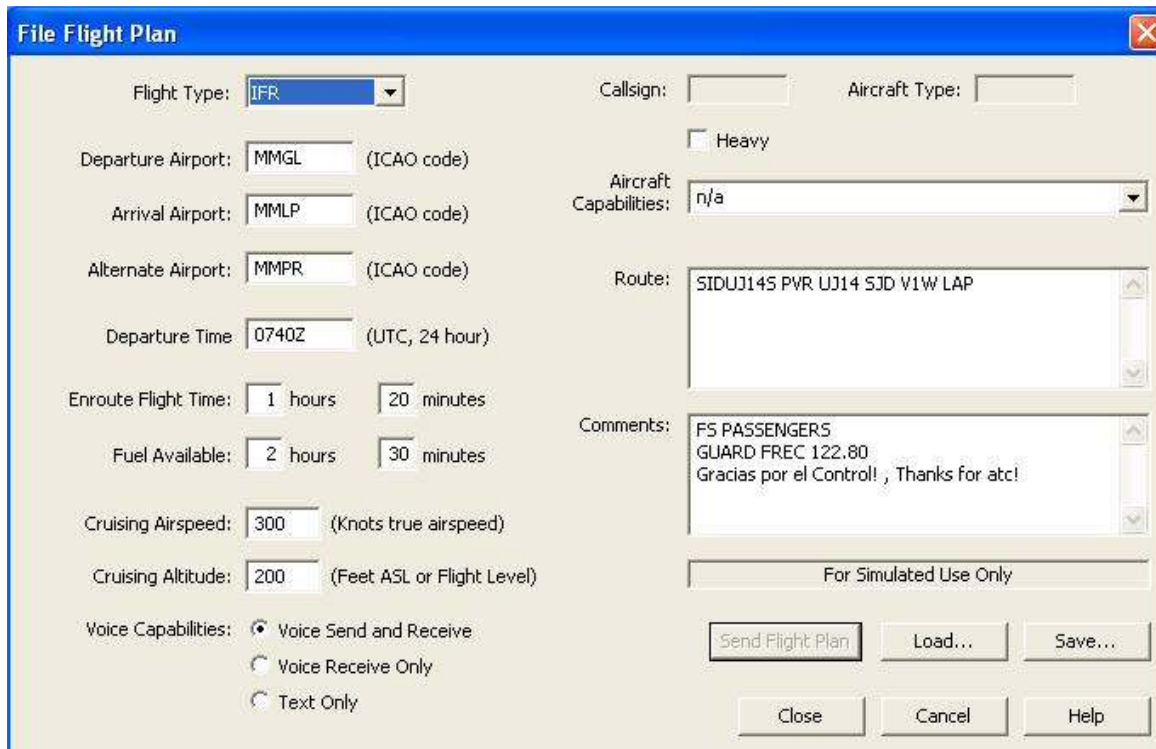
Son reglas y procedimientos a seguir en un vuelo basado en la observación de el terreno, con esto se vuela como principal ayuda, pero no esta para nada prohibido ni mucho menos usar como referencia aun volando VFR radio ayudas, se puede volar VFR si hay **VMC** (Condiciones meteorológicas visuales) y básicamente se requiere de visibilidad mayor 5 millas y que la capa mas baja de nubes se encuentre como mínimo a 1500 pies AGL es decir sobre el terreno, Se puede volar **VFR** o IFR si hay **VMC** pero si hay IMC únicamente se puede volar IFR.

## **SVFR (VFR Especial)**

Es un tipo de vuelo que se usa en condiciones de poca visibilidad y con aeronaves no necesariamente equipadas para vuelo IFR, pero es importante que sea en espacio aéreo controlado con cobertura radar, el VFR Especial reduce los Mínimos operativos al contar con cobertura radar, porque puede prevenir al piloto de peligros invisibles como el terreno, o de otras aeronaves, y como mínimo requiere dos millas de visibilidad, y aunque el aeronave bajo SVFR lleva seguimiento radar, es responsabilidad de el piloto mantener una separación segura con el terreno y obstáculos, comúnmente es usado SVFR por ejemplo cuando hay IMC en una área determinada, por ejemplo si un aeropuerto tiene poca visibilidad por niebla, se realiza un despegue con SVFR y cuando se tenga VMC (Condiciones de vuelo visuales) Se continua volando VFR.

## Plan de vuelo

Cuando volamos es necesario llenar un plan de vuelo que notifique al Control de tráfico aéreo, nuestras intenciones y estimados, en el que debemos tener en cuenta básicamente lo siguiente:



### Nuestro tipo de vuelo: IFR VFR SVFR Y DVFR

El vuelo DVFR es usado en USA cuando uno vuela en áreas militares.

**Departure:** Colocamos nuestro aeropuerto de salida en código ICAO el cual debe tener 4 caracteres y en el caso de México las dos primeras letras son M por ejemplo: MMMX MMGL MMPR MMUN MMAA MMML

**Arrival:** Colocamos nuestro aeropuerto destino en ICAO

**Alternate:** Colocamos nuestro aeropuerto alternativo en caso de que no sea posible aterrizar en nuestro aeropuerto de origen se recomienda que el alternativo y el destino estén alejados al menos 60NM porque si por ejemplo tenemos de destino MMMY (Monterrey) y nuestro alternativo es MMAN (Aeropuerto de el Norte) Es muy probable que si tenemos mal clima en MMMY tengamos mal clima en MMAN por su cercanía,

**Departure Time:** Es la hora estimada de salida en UTC es decir en tiempo universal coordinado no en horario local. En México tenemos un uso horario de (UTC -6) es decir el hora UTC menos 6 horas nos da la hora local, entonces si tenemos la hora local son las 2 + 6 obtenemos UTC.



V I R T U A L   A I R   T R A F F I C   M E X I C O

**Tiempo de vuelo en ruta:** Horas y Minutos que estimamos nuestro vuelo total

**Tiempo posible de vuelo:** Combustible tota de vuelo, por reglamento se debe contar en todos los vuelos con un combustible suficiente para volar de nuestro Origen a nuestro Destino de nuestro destino a nuestro aeropuerto alternativo, mas 45 minutos mas de vuelo.

**Velocidad en Nudos reales no indicados:** La velocidad en nuestro velocímetro se obtiene de un mecanismo que choca contra el viento y nos da una lectura en relación a el viento, es decir a la velocidad que el viento impacta con este artefacto ubicado en el avión, pero por ejemplo si tenemos viento de frente con mucha intensidad, este aparato detectara mucha velocidad con respecto a el viento que choca con el avión, pero ese mismo viento frenara a el avión, y de esta forma la velocidad con la que nos movemos respecto a el suelo o GS es menor a nuestra marcación de el velocímetro.

*Otro factor que altera nuestra lectura de velocidad, entre otras cosas es el hecho de que conforme la altitud crece la atmosfera es cada ves menos densa, es decir se tienen menos partículas de aire, y al no tener tanto aire chocando con nuestro lector de velocidad, viajaremos mas rápido por la fricción reducida de lo que nos indica el velocímetro.*

**Altitud a mantener en crucero:** La altitud se asigna según el rumbo en el que volaremos, esto para que por ejemplo si un avión vuela de Oeste a Este vuele con altitud Non ( 13,000ft 15,000ft 17,000ft ) y si un avión vuela con rumbo contrario de Este a Oeste volara con altitud Par (12,000ft, 14,000ft 16,000ft) esto evita colisiones al separar mínimo mil pies aviones que pueden volar en sentido contrario, para ser mas específicos si se volara con un rumbo de el °359 a el °180 se volara en pares y si se vuela de el °360 a el °179 se volara con altitud Non

**Capacidad de comunicación:** Aquí se especifica si tenemos la capacidad de usar comunicación con voz, si únicamente escuchamos voz, o si únicamente mandamos y recibimos mensajes de texto para comunicarnos con el Controlador.

**Capacidades de el avión:** Aquí se especifica los equipos operativos de el avión por ejemplo si tiene transponder o no, si tiene capacidad de lectura DME etc.

**Ruta plan:** Colocamos la ruta que seguiremos durante nuestro vuelo, en este espacio colocamos las intenciones del vuelo, por ejemplo en el caso de querer hacer toques y despegues lo pondremos en esta área.

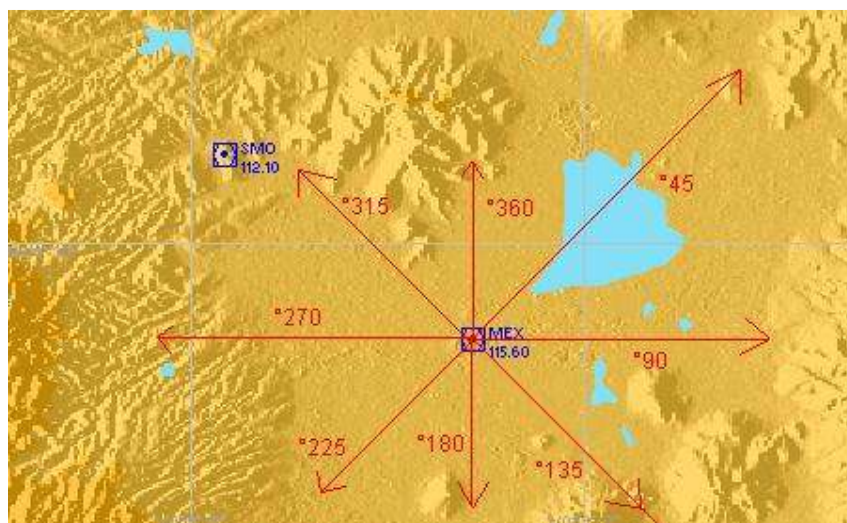
**Comentarios:** *Aquí se puede por ejemplo especificar si contamos con cartas, nuestro pasajeros o poner un simple mensaje que es visible para los controladores que revisan nuestro plan de vuelo por ejemplo podría decir: “Novato abordó”, para que el Controlador tenga especial cuidado en las instrucciones y no saturar al piloto de instrucciones.*

# "Vuelo IFR"

## **IFR (Reglas Instrumentales de Vuelo)**

### **Radiales y Aerovias**

Una radial es una línea imaginaria de el VOR hacia fuera de el existe 1 radial por cada grado es decir cada VOR tiene 360 radiales pero siempre hacia fuera de el VOR por ejemplo si estamos parados justo sobre el VOR tendríamos la radial 180° de el VOR hacia el Sur y la radial 360 la tendríamos a el Norte de el VOR asi:

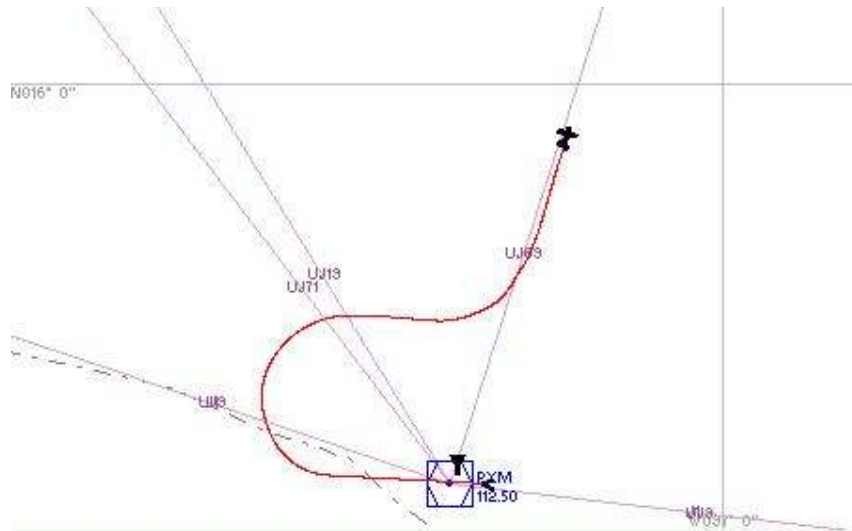


Pero es importante reconocer que las radiales aunque sea la misma radial si es de diferente VOR se encuentran y obviamente llevan a diferentes lados, por ejemplo en esta imagen la radial 0315 MEX casi pasa encima de el VOR SMO (Mateo) pero la radial 0315 de SMO nunca llevara a MEX.

Otra cosa a subrayar cuando se vuela y el CTA nos pide un reporte de posición una manera sencilla de reportar posición es darle la radial sobre la que vamos y si vamos hacia el VOR o desde el VOR hacia fuera a esto se le llama volar INBOUND OUTBOUND, por ejemplo si volamos sobre la radial 0315 MEX OUTBOUND estamos volando de MEX A SMO pero si volamos sobre la misma radial 0315 MEX INBOUND estamos volando de SMO hacia MEX. Como sabemos si volamos INBOUND U Outbound muy simple si volamos hacia el VOR la marcación DME se reducirá y si volamos OUTBOUND la marcación DME aumentara por estarnos alejarnos cada ves mas de el VOR

Las aerovias están establecidas por radiales por ejemplo en el caso de el VOR PXM Es decir Vor Puerto Escondido Las aerovias son las siguientes con su radial.  
 0090 J1, 0011 UJ69, 0323 UJ19, 0317 UJ71, 0282 UJ9

Entonces si despegamos de Puerto escondido y queremos interceptar la aerovias UJ69 debemos interceptar la radial °011 del VOR PMX ASI:



Asi fue la trayectoria posterior a el despegue interceptando aerovia por la derecha, desde el avión asi se configuro. Para esto

Primero el A/P Curso °011 (RADIAL DESEADA) Frecuencias NAV1 Y NAV2 La frecuencia establecida en el NAV1 esta relacionada con el Curso establecido pero la Nav2 Funciona como un NDB únicamente nos dice hacia donde queda el VOR sintonizado en relación a nuestro avión para poder interceptar con precisión una aerovias es necesario saber donde esta el VOR para no pasarnos de la radial deseada.



Según la información mostrada en el HSI (Situación Horizontal Indicada) Nos encontramos en el Curso (CRS) °011 con un HDG de °011 el VOR nos queda exactamente a las 6 de nuestra posición (Atrás) y estamos a 7.2 Millas Náuticas de el VOR PXM y tenemos una velocidad de 194 Nudos en GS.

En este caso vamos sobre la aerovia UJ69 pero si estuviéramos desviados y la radial °011 es decir la aerovia UJ69 nos quedara a la izquierda y si el VOR SINTONIZADO en NAV2 esta señalada su posición en el indicador AZUL, veríamos esto:



Tenemos como en el anterior un HDG de °011 pero aunque llevemos establecido el HDG correcto para la radial no vamos sobre ella, y esto lo sabemos por la flecha Verde nos indica que la radial que deseamos se encuentra a la izquierda de nuestra posición obviamente si nuestra radial es la 011 y volamos con un rumbo 011 de no corregir nuestra trayectoria por la izquierda nunca vamos a llegar a esa radial y vamos a volar paralelos a la aerovia en este caso la UJ69.



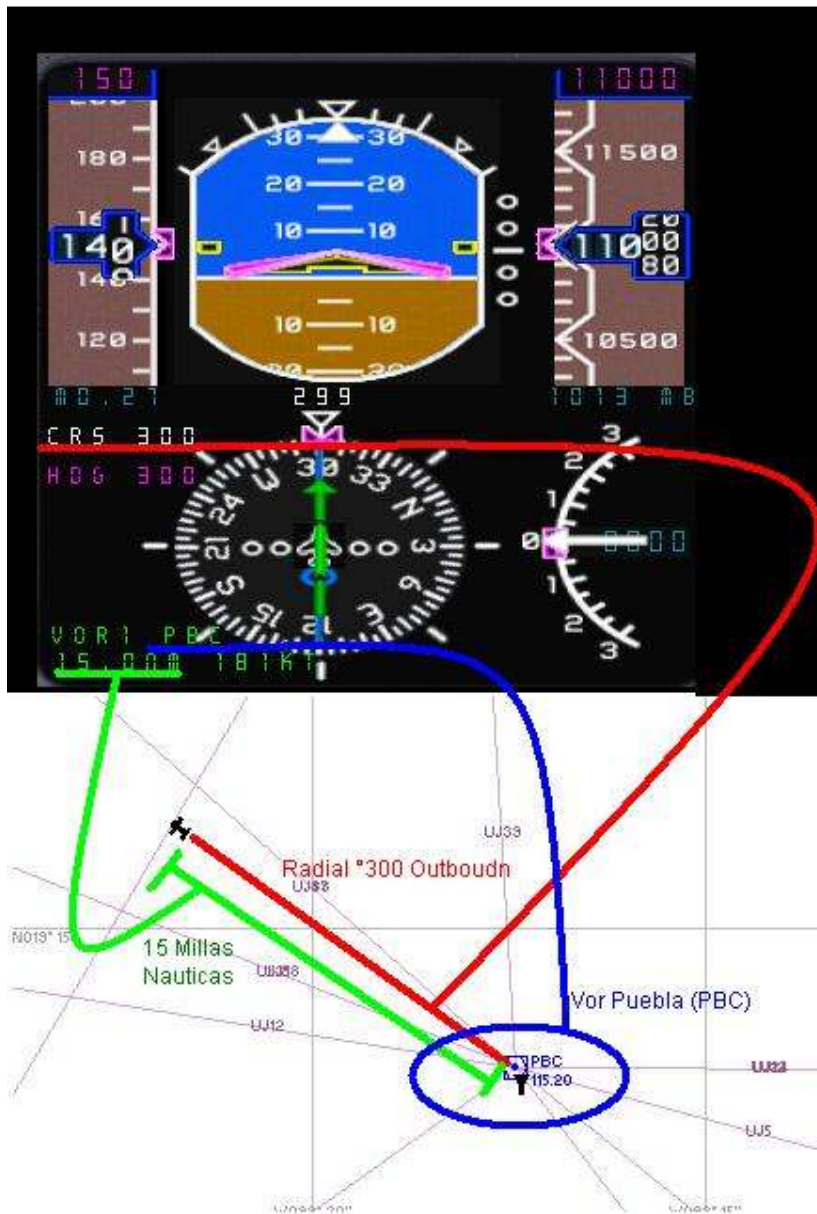
Ahora podemos hacer una ruta IFR de VOR A VOR y esto es muy útil volando de noche cuando no se cuenta con referencias visuales, o cuando la visibilidad es poca a nula, con estos mismos principios se hacen una aproximación STAR o una salida SID usando cartas de navegación.



## Comunicaciones IFR

### Como se reporta posición volando IFR

Cuando estamos volando con IFR y un controlador nos solicita nuestra posición debemos informarle básicamente de 3 cosas: Radial sobre la que volamos, Si volamos hacia o desde la estación y las millas a las que nos encontramos, ejemplo:



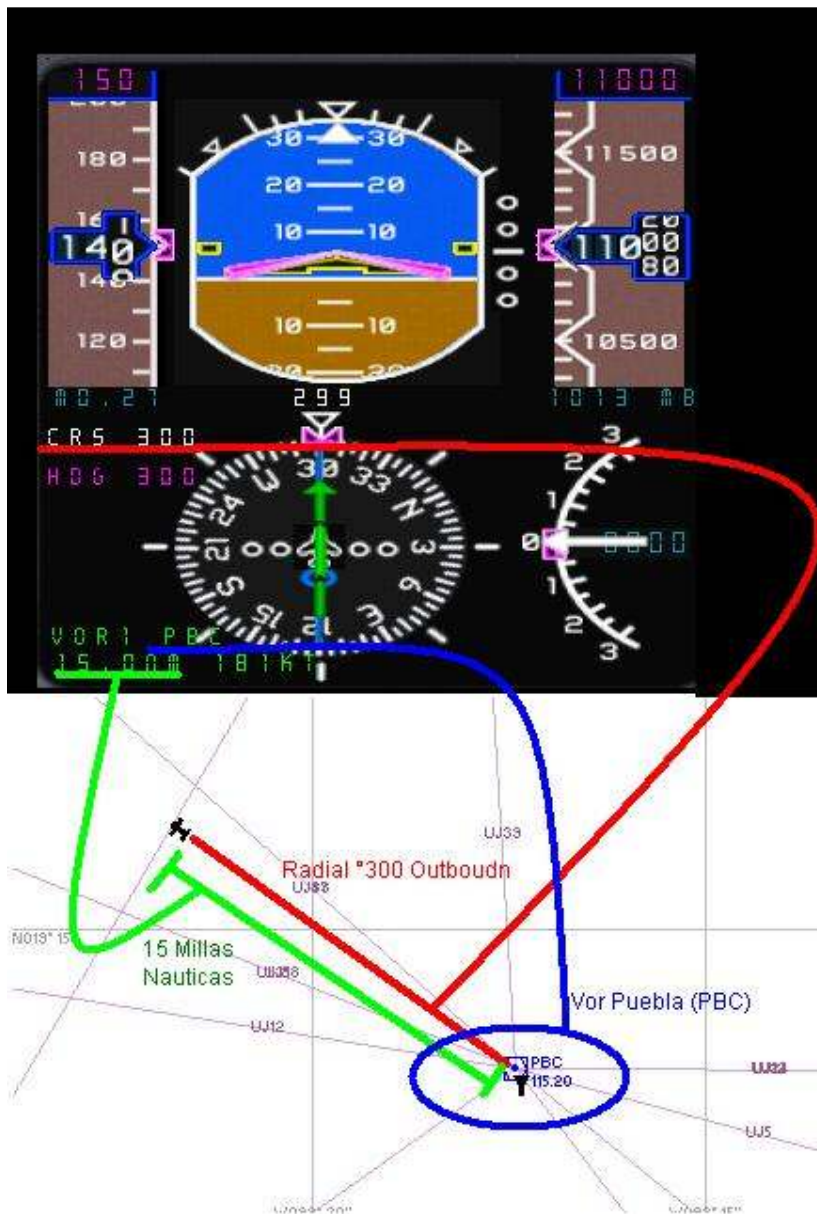
En el CRS se establece la radial deseada, en este caso queremos volar sobre la radial  $^{\circ}300$  de el VOR PBC la flecha verde nos indica que estamos establecidos sobre la radial  $^{\circ}300$

Un poco mas abajo tenemos en verde VOR1 PBC nos indica que estamos basando nuestra lectura de el VOR PBC y también nos indica a cuantas millas náuticas nos encontramos de el mismo, en este caso la lectura es de 15 millas náuticas, junto nos dice 181kt Esta es la velocidad respecto a el suelo con la que nos movemos, 181 nudos en este caso.

## (Comunicación)

Si voláramos como en el ejemplo anterior y el CTA nos pide reportar posición diríamos:

*-“XB-VTM: Nos encontramos en la radial  $^{\circ}300$  Outbound VOR PBC 15 millas.”*







V I R T U A L   A I R   T R A F F I C   M E X I C O

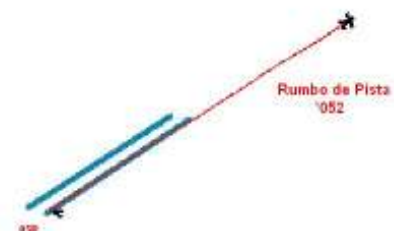
## VFR Patrón de tráfico y comunicación

Cuando se vuela VFR es necesario conocer como se establece un patrón de trafico visual el cual tiene 5 tramos: Rumbo de pista, Contrabásico Inicial Básico y Final

En este ejemplo tenemos un patrón de tráfico por IZQUIERDA PARA LA PISTA 05



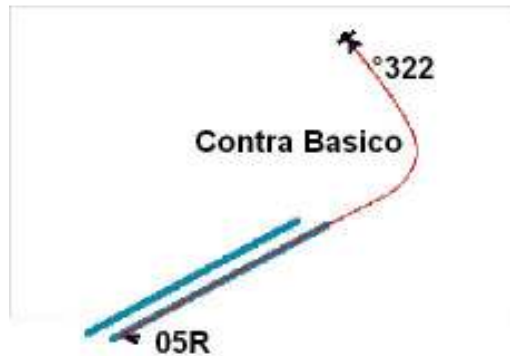
**Rumbo de pista:** Es el primer tramo durante un despegue.





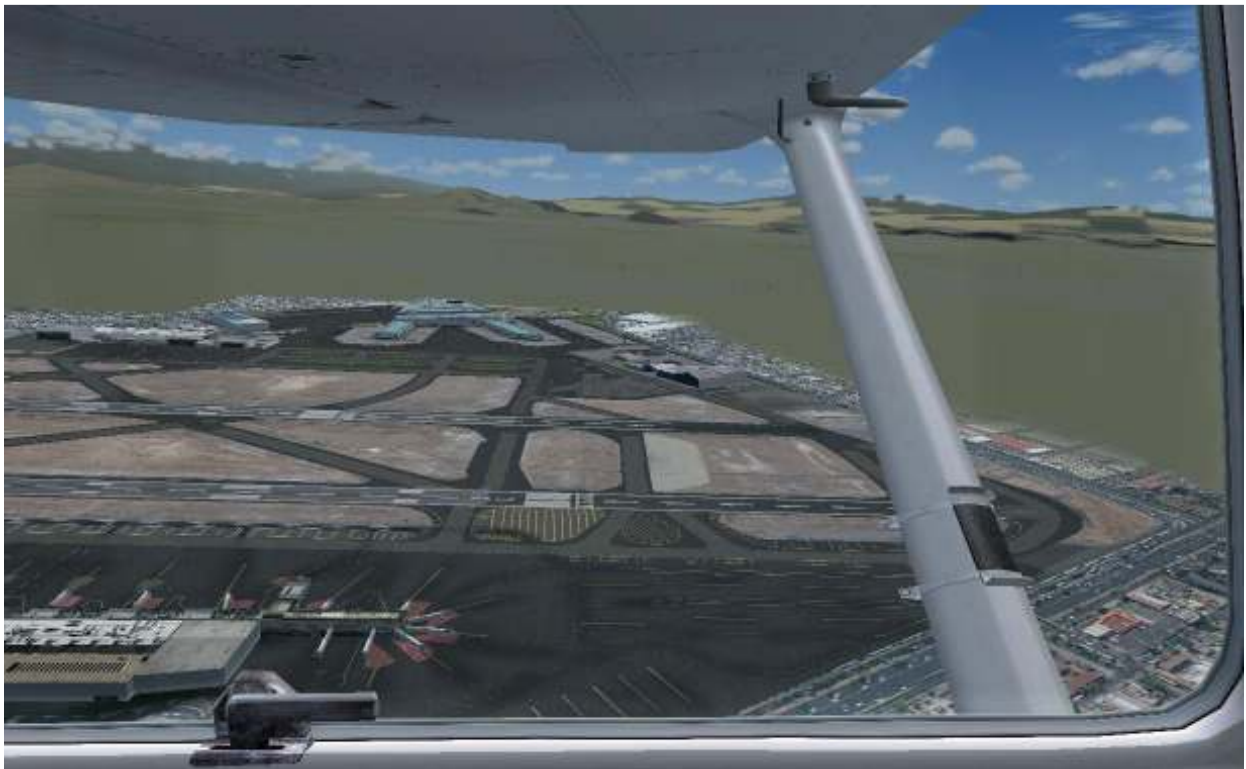
V I R T U A L   A I R   T R A F F I C   M E X I C O

**Contra básico:** 90° por la izquierda tenemos un tramo en paralelo a básico y en sentido contrario



**Inicial:** 90° por la izquierda el tramo es paralelo a la pista y en sentido contrario.

En este tramo es común que CTA pida que le llamemos estando através torre o através cabecera



En la imagen la cabecera de la 05L/05R nos queda en el hombro entonces notificamos:  
-“En Inicial atravez de cabecera en patrón de trafico por la izquierda para la 05R”



V I R T U A L   A I R   T R A F F I C   M E X I C O

**Básico:** 90° por la izquierda se conoce como básico a el último tramo antes de nuestro viraje a final y va en paralelo y en sentido contrario a contra básico



**Final:** 90° por izquierda tenemos el último tramo del patrón que nos debe dejar con el rumbo de la pista.

