



Departamento de Entrenamiento  
-  
Departamento de Operaciones de Vuelos

**IVAO ARGENTINA**

El "Manual de vuelo VFR Controlado" se encuentra depositado en custodia y registrado cómo obra inédita en la Dirección Nacional del Derecho de Autor organismo dependiente del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la República Argentina bajo el expediente número 5064103 con fecha 29 de Noviembre de 2012.

El autor de la obra en su carácter de titular autoriza la reproducción parcial o total y distribución a precio gratuito no oneroso de esta obra siempre y cuando se declare su autentica autoría en todas sus páginas tal y como se encuentra editado el mismo.

Aquel que infringiere la voluntad del titular será pasible de los artículos 71, 72, 72 bis, 73, 74, 75, 76, 77 y 78 de la Ley 11723 "Régimen Legal de la Propiedad Intelectual".

*El siguiente extracto fue autorizado a utilizarse para el entrenamiento aeronáutico virtual en la red de IVAO Argentina por parte de su autor.*

## Introducción

El VOR es uno de los sistemas de aeronavegación por radioayudas más usado en todo el mundo. Este sistema está compuesto por el **VOR instrumento** y **la radioestación VOR**, juntos son el complemento perfecto para poder navegar por aerovías, realizar procedimientos de aproximación, marcar intersecciones, cumplir con una salida o entrada normalizadas y otro sin fin de usos como ayuda a la navegación.

**VOR** es el acrónimo de **VHF** (Very High Frequency) **Omnidirectional Range**, lo que se traduciría al español como; Radiofaro de Alcance Omnidireccional en VHF (muy alta frecuencia).



La **radioestación VOR** es la emisora de radio que se encuentra sobre el terreno y emite señales en muy alta frecuencia. Las frecuencias asignadas para estas estaciones de radio, se encuentran en el rango de los 108.0 MHz hasta los 117.9 MHz. Dentro de esta encontramos dos gamas; la primera de **108.0 MHz a 112.0 MHz** de la cual se han asignado las frecuencias **pares** a las emisoras **VOR** y las **impares** a las emisoras **ILS** y la segunda gama de **112.0 a 117.9 MHz** la cual se han asignado exclusivamente a las emisoras **VOR**.

No está de más aclarar que el alcance de las señales VHF aumenta proporcionalmente a la altura, por lo cual a mayor nivel tendremos más alcance de alguna radioestación así como señal de otros equipos como los de radiotelefonía que utilizamos para las comunicaciones aeroterrestres.

## Radiales y cursos

El VOR se navega mediante radiales, 360 radiales separados en 1 grado cada uno del otro. Esto se lo puede imaginar como si la radioestación fuese un punto del cual emergieran hacia afuera 360 líneas apuntando a los 360 grados magnéticos.

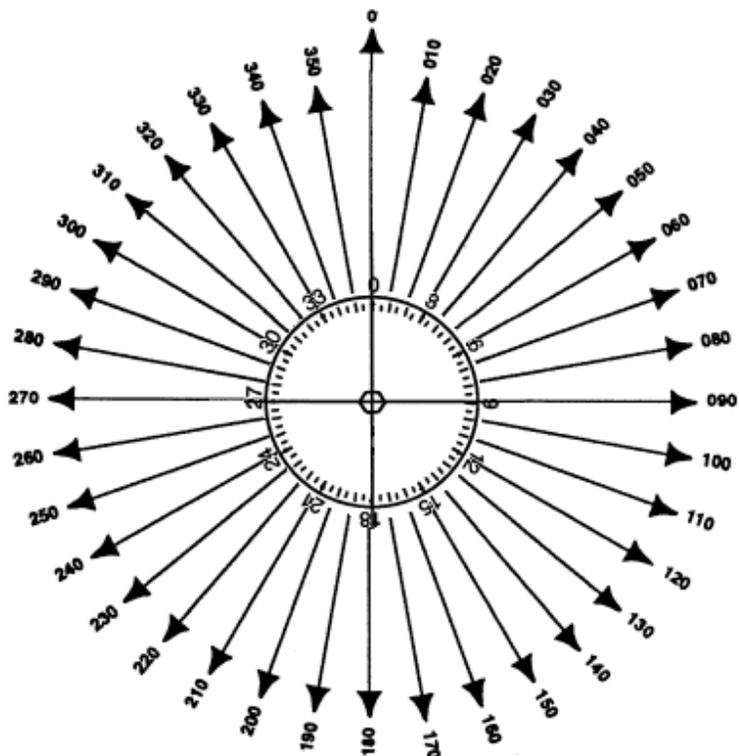
El nombre de cada uno de estos corresponde al rumbo magnético hacia donde apunta, por lo cual si yo me paro en la radioestación, giro sobre mi mismo eje hasta apuntar al rumbo 090° y comienzo a trazar una línea hacia adelante esa línea sería el radial 090 y así otras 359 veces.

Los radiales son como avenidas de doble mano, estas se pueden transitar en doble sentido. Los únicos sentidos son **hacia** (TO) o **desde** (FROM) la estación.

La avenida siempre va a llevar el mismo nombre, el nombre del radial, pero la dirección, en este caso el curso, que nosotros vamos a llevar va a ser crucial para definir el sentido.

A modo general; si uno viaja por un radial y lleva el mismo curso que ese radial va viajar en sentido FROM, o sea desde la estación y vamos a estar alejándonos del VOR.

Por el contrario si uno viaja por un radial cierto y lleva el curso 180° grados contrarios que ese radial va a viajar en sentido TO, o sea hacia la estación y vamos a estar acercándonos al VOR.



## Indicaciones del instrumento de abordó

El instrumento por más que físicamente lo tengamos adelante si es imaginado visto desde arriba, como si fuese un plano, será más simple al momento de interpretar. Tomaremos como referencia la imagen del instrumento que vemos a mitad de página.

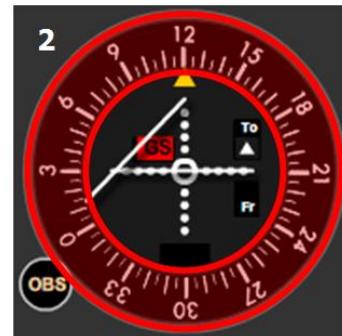
### 1. Barra de desvío:

También conocida como **CDI**, del inglés; *Course Deviation Indicator (Indicador de Desviación de Curso)*. Este es la representación gráfica del radial sobre el instrumento, siempre y cuando sea usado conforme se explica. Se centra cuando el avión está en el radial seleccionado con el OBS.



### 2. Rosa de los rumbos:

Es la representación gráfica del curso a seleccionar y es móvil con la perilla OBS.



### 3. Perilla OBS:

Es la perilla que hace girar a la rosa de los rumbos. Su nombre; proviene del acrónimo inglés; *Omni Bearing Selector (Selector de Curso)*. Con este seleccionaremos el curso que deseemos moviendo la rosa de los rumbos.



### 4. Bandera "TO-FROM":

apunta hacia adelante es TO (HACIA) el VOR y si apunta hacia atrás es FROM (DESDE) el VOR. Esta indicación es muy importante ya que es la cual despejará muchas dudas al momento de saber nuestra posición con respecto a alguna estación.



Si

**5. Bandera "OFF":**

Simplemente indica si se está recibiendo o no señal de la estación en cuestión. Esto puede deberse a encontrarnos en un cono de silencio como estar encima de la estación, estar lejos de la misma o puede que el VOR en uso esté apagado o fuera de servicio.

**6. Puntos de ancho de desvío:**

A medida que va variando el modelo y fabricante del instrumento los puntos de desvío toman diferente valor. A modo general desde el centro hacia un lado la cantidad total de puntos representan  $10^\circ$ , por lo tanto de un lado hacia el otro sería un total de  $20^\circ$  del primero al último punto. Para saber exactamente el valor de cada punto solo queda dividir  $10^\circ$  en la cantidad de punto de un lado del centro. Normalmente llevan un valor de  $2^\circ$  cada uno si hay 5 puntos hacia cada lado o de  $5^\circ$  si hay solo dos hacia cada lado.

**7. Marcador de curso selectado:**

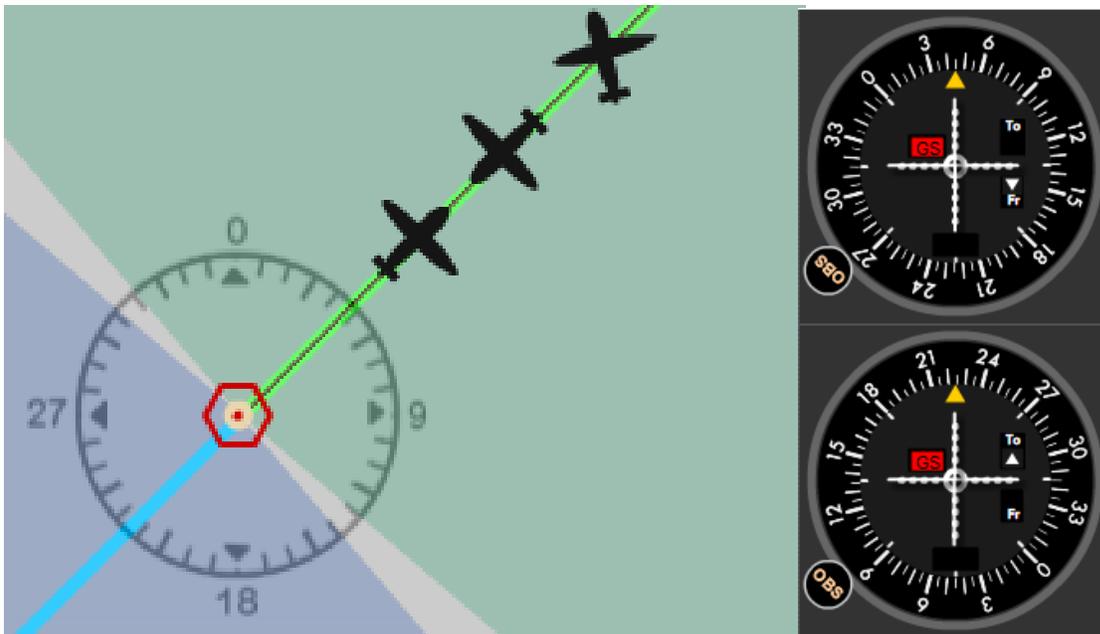
Es la indicación de la parte superior del instrumento.



## Determinación del radial de posición

Determinar el radial en el cual nos encontramos es simple de hacer y no lleva mucho esfuerzo, he aquí los pasos.

1. Movemos la rosa de los rumbos con el OBS hasta que el CDI quede centrado.
2. Observamos la indicación TO-FROM, si está en FROM (indicando hacia abajo) leemos en la parte superior del instrumento. Si está en TO (indicando hacia arriba) leemos en la parte inferior.
3. La indicación obtenida es el radial de posición.



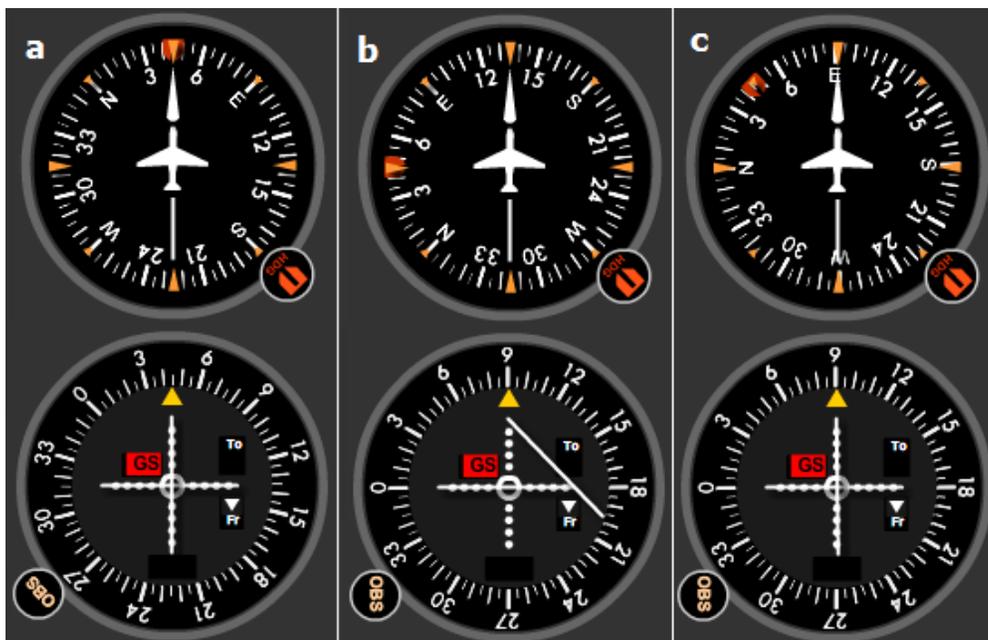
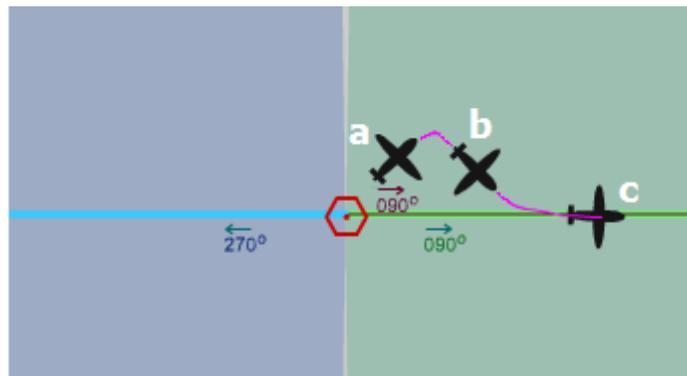
### Nota:

La indicación obtenida no tiene en cuenta si estamos saliendo, ingresando o cortando ese radial.

## Salidas a menos de 90°

Para **salir** por un radial antes será necesario interceptarlo para ellos utilizaremos un ángulo de interceptación de entre 30° y 45°, para lograr esto se virará a un curso que difiera con el radial en la cantidad de grados del ángulo de interceptación.

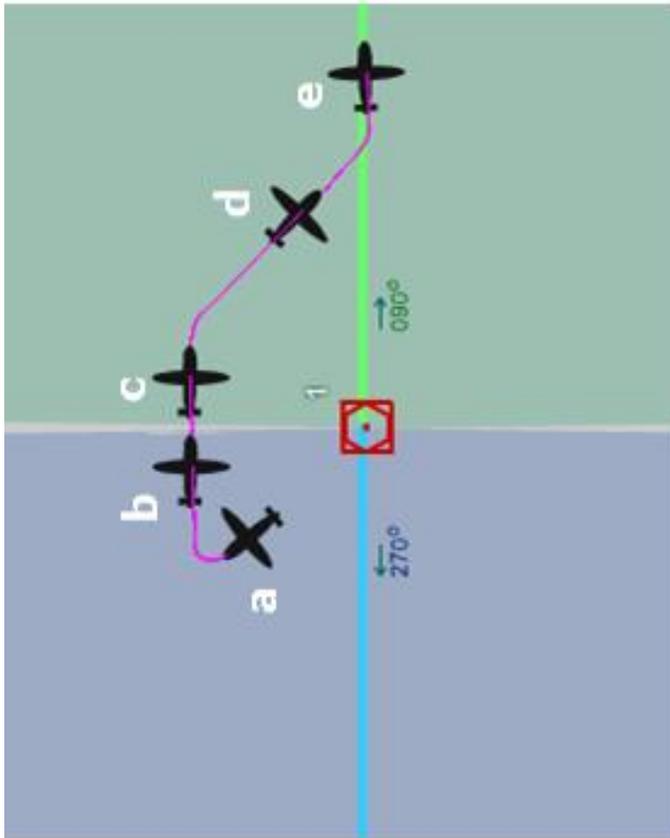
1. Seleccionamos en la parte superior del instrumento el curso para navegar el radial deseado.
2. Leemos el instrumento, y vemos la posición del CDI.
3. Si está a la derecha le sumamos 30° o 45° y si está a la izquierda le restamos 30° o 45°, viramos a ese curso para interceptarlo.
4. Cuando el CDI esté a un punto del centro comenzamos el viraje al mismo curso que el radial para seguirlo en salida.



## Salidas a más de 90°

Cuando tenemos que **salir** por un radial el cual está a 90° o más de nuestra posición no podríamos interceptarlo con la medida angular que intentamos en el caso anterior. Para ello se utilizará un procedimiento al que denominaremos "cambio de cuadrante".

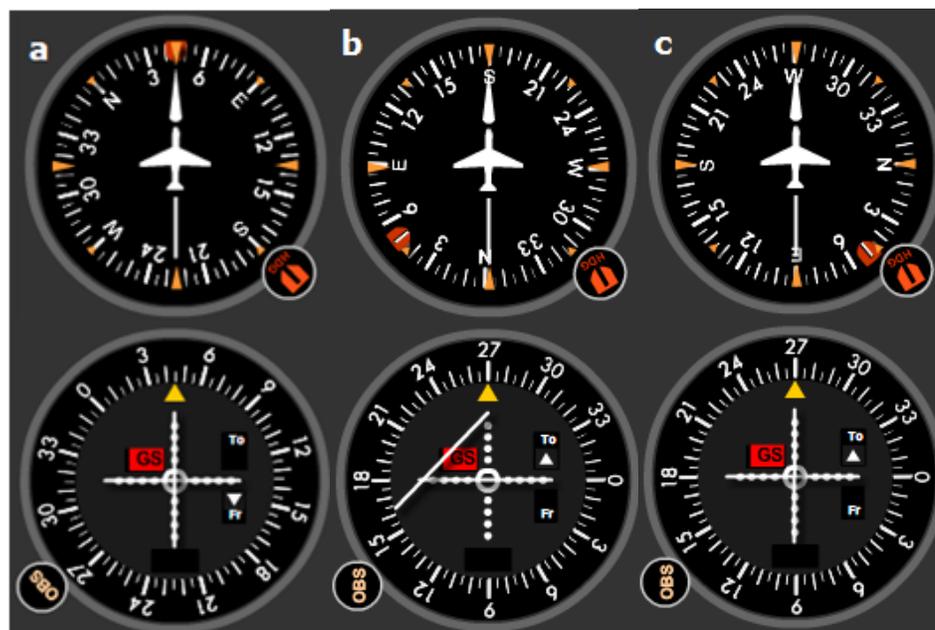
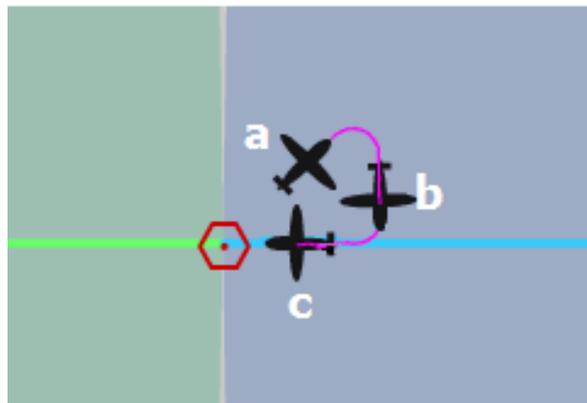
1. Viramos al mismo curso que el radial.
2. Seleccionamos el curso para navegar el radial en salida en la parte superior del instrumento.
3. Seguimos con ese curso y estamos atentos al cambio de bandera.
4. Una vez que sucede esto leemos el instrumento.
5. Si el CDI está a la derecha le sumamos 30° y si está a la izquierda le restamos 30° y viramos a ese curso para interceptarlo.
6. Cuando el CDI esté a un punto del centro comenzamos el viraje al mismo curso que el radial para seguirlo en salida.



## Entradas a menos de 90°

Para **entrar** por un radial utilizaremos un ángulo de interceptación de 90° (hay quienes usan 45°) por ello se virará a un curso que difiera con el radial en la cantidad de grados del ángulo de interceptación.

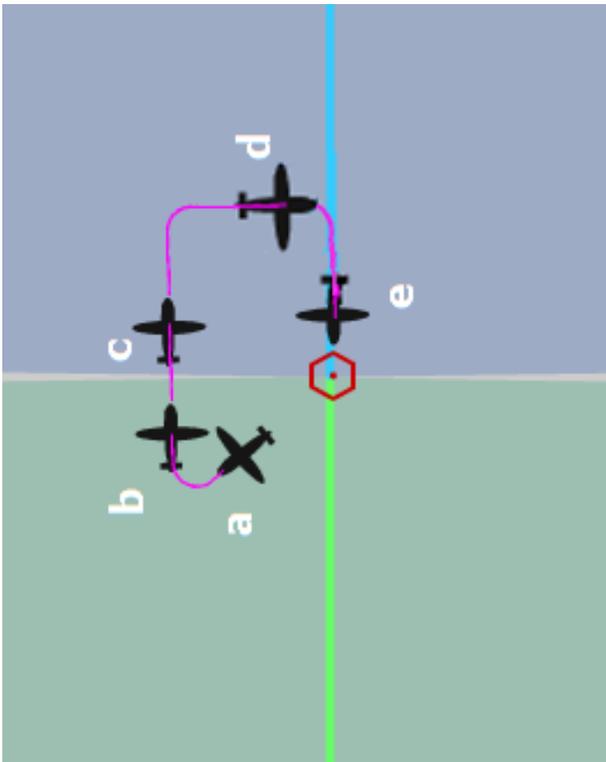
1. Seleccionamos en la parte superior del instrumento el curso para navegar el radial selectado, el cual será 180° contrario al radial ya que debemos ingresar por el mismo.
2. Leemos el instrumento y vemos la posición del CDI.
3. Si el CDI está a la derecha le sumamos 90° al curso de ingreso (indicación superior del instrumento) y si está a la izquierda le restamos 90°, viramos a ese curso para interceptarlo.
4. Cuando se comienza a centrar el CDI empezamos el viraje al curso contrario al radial para continuar el ingreso.



## Entradas a más de 90°

Cuando tenemos que **entrar** por un radial el cual está a 90 ° o más de nuestra posición no podemos atacarlo con 90° ya que, como en el caso anterior, el método normal no serviría de nada. Por lo tanto como en las salidas a más de 90°, utilizaremos el método de cambio de cuadrante.

1. Ponemos el mismo curso que el radial.
2. Seleccionamos en la parte superior del instrumento el curso para navegar el radial selectado (el cual será 180° contrario al radial) logrando que quede en la parte inferior del instrumento el radial deseado.
3. Seguimos volando con el curso puesto en 1 y estamos atentos al cambio de bandera.
4. Una vez sucedido el cambio de bandera; cronometramos un minuto.
5. Leemos el instrumento, si el CDI está a la derecha sumamos 90° y si está a la izquierda restamos 90°. Ponemos ese rumbo para interceptar.
6. Cuando se comienza a centrar el CDI empezamos el viraje al curso contrario al radial para continuar el ingreso.



## Procedimientos de Inversión de Curso

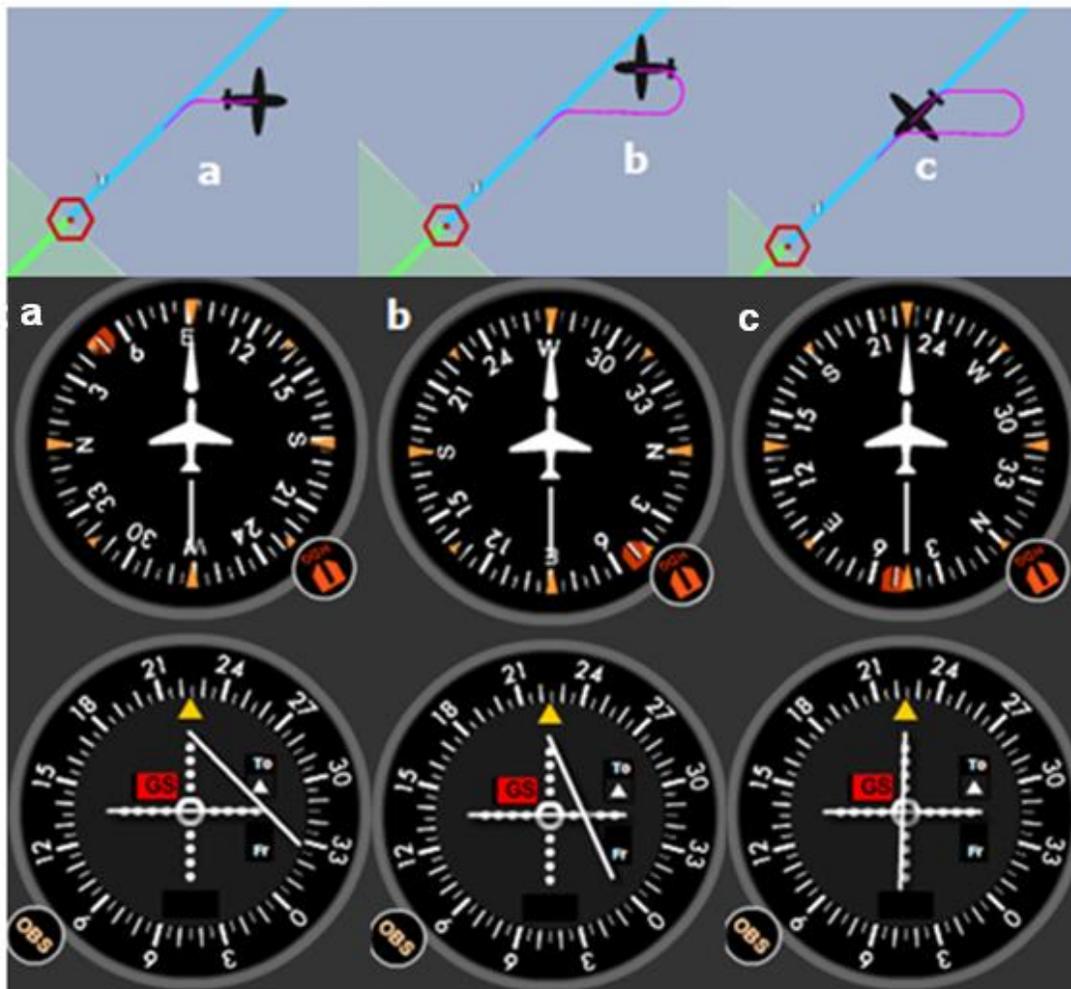
Cuando estamos saliendo por un radial y nos solicitan que ingresemos por el mismo, o viceversa, existen distintos procedimientos para realizar estas acciones, los cuales se detallarán a continuación.

- **Viraje OACI**
- **Viraje Gota**
- **Viraje 90 270**

Todos los procedimientos mencionados llevan dos virajes, es por ello que no está de más aclarar, que si el primero se hace por izquierda el segundo debe realizarse por derecha, y viceversa, de esta manera evitamos encimarnos a la estación. Por norma general se le llama "estándar" al procedimiento que empieza con el primer viraje hacia la izquierda.

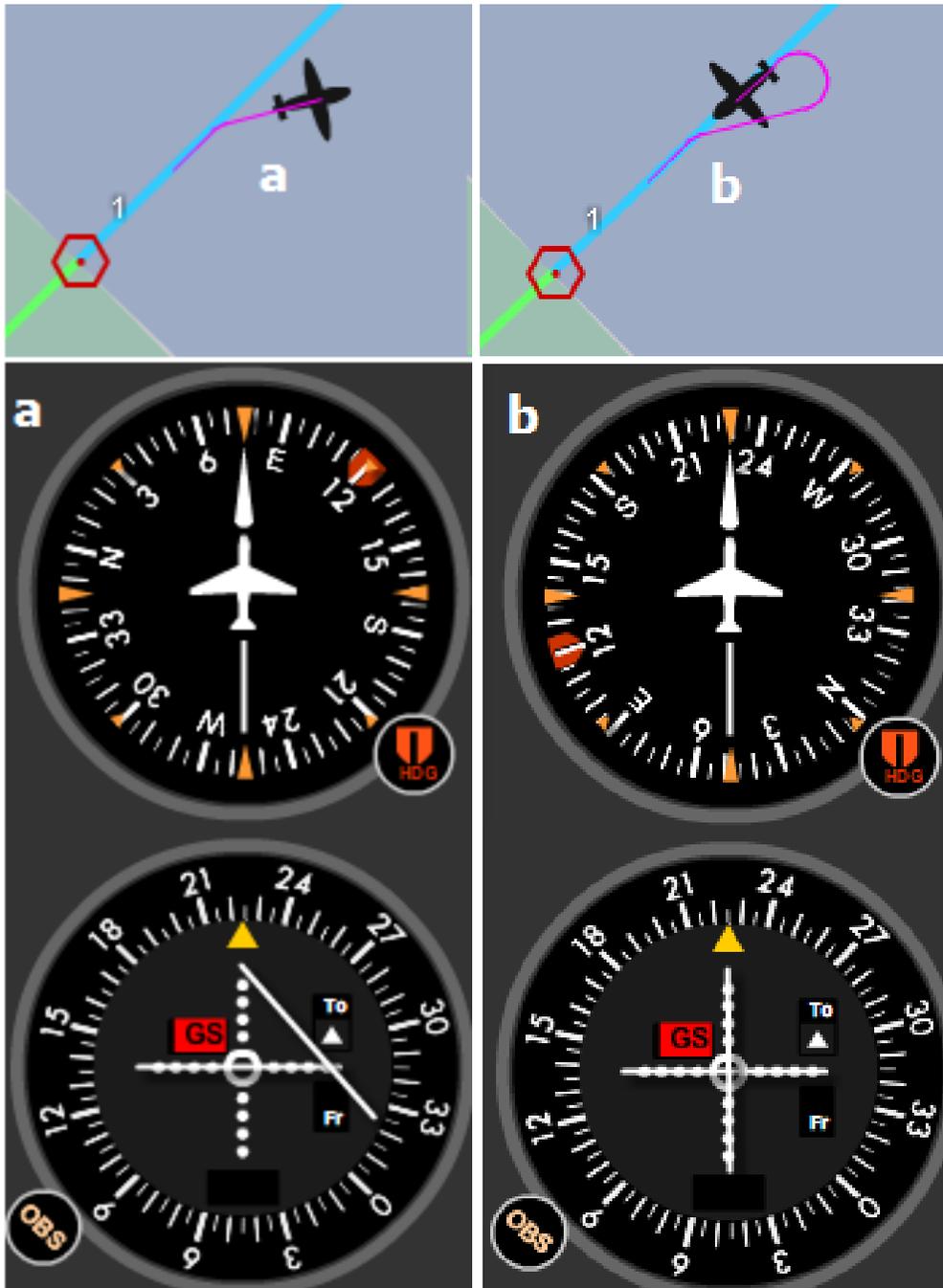
## OACI

Situados sobre el radial tomamos un curso que difiera en 45°, cronometramos un minuto y luego hacemos un viraje de 180° hasta interceptar de nuevo el radial. Próximos a interceptarlo viramos al curso correspondiente para continuar navegando por el mismo.



## Gota

Situados sobre el radial tomamos un curso que difiera en 30°, cronometraremos un minuto, luego viramos al curso correspondiente para continuar navegando por el mismo.



## 90-270

Situados sobre el radial tomamos un curso que difiera en 90°, finalizado el viraje y con alas niveladas realizamos un viraje de 270° el cual será el curso para continuar navegando por el mismo.

