



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL HAEDO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AEROESPACIAL  
LABORATORIO DE SIMULACIÓN AEROESPACIAL (L.S.A.)



<b>PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE SIMULACIÓN (P.O.S.) N°</b>	003 – Vuelo VOR-VOR. 004 – Vuelo RNAV.
<b>FECHA</b>	Octubre, 2025.
<b>CÁTEDRA</b>	Aeropuertos, Aeronavegación e Impacto Ambiental.
<b>PROFESORES REFERENTES</b>	Varrenti, Carlos. Miguel, Alejandro.
<b>FECHA PREVISTA DE REQUERIMIENTO</b>	Mayo, 2025.

## Sommario

OBJETIVO .....	3
ACLARACIONES .....	3
1. POS N° 003: VUELO VOR-VOR .....	4
1.1. INTRODUCCIÓN .....	4
PROCEDIMIENTO .....	4
2. POS N° 004: VUELO RNAV .....	6
2.1. INTRODUCCIÓN .....	6
PROCEDIMIENTO .....	6
3. ANEXO .....	8

## OBJETIVO

El propósito de este documento es articular contenidos didácticos de simulación provistos por el laboratorio de simulación aeroespacial (LSA) para la cátedra de Aeropuertos, Aeronavegación e Impacto Ambiental.

A fin de fomentar una integración efectiva de las teorías aprendidas en el aula con la práctica en un entorno realista. Esta colaboración busca enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes al brindarles la oportunidad de aplicar conceptos teóricos en escenarios simulados que replican situaciones aeroespaciales del mundo real.

## ACLARACIONES

<b>IFR</b>	Instrument Flight Rules	<b>AMSL</b>	Altitude Mean Sea Level
<b>FL</b>	Flight Level	<b>VOR</b>	VHF Omnidirectional Range
<b>SID</b>	Standard Instrument Departure	<b>STAR</b>	Standard Instrument Arrival
<b>ILS</b>	Instrument Landing System	<b>RNAV</b>	Area Navigation
<b>HDG</b>	Heading	<b>DME</b>	Distance Measuring Equipement
<b>WPT</b>	Waypoint	<b>IAC</b>	Instrument Approach Chart

En caso de realizarse una maniobra con el teclado de la computadora, se especificará la maniobra y junto a ella, entre corchetes [ ], la combinación de teclado utilizado. Ejemplos:

- Abrir el mapa. [M]
- Pausar el simulador. [“Barra Espaciadora”]

## 1. POS N° 003: VUELO VOR-VOR

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Para la resolución de esta simulación, se utilizará el *Cessna 172 Skyhawk*. El aeropuerto designado de salida será el de *Aeroparque Jorge Newbery (RWY31)* y el de llegada será el de *Ezeiza Ministro Pistarini (RWY11)*.

Se empezará con la aeronave ya con la puesta en marcha realizada y en condiciones para el despegue. La ruta para el vuelo ya estará cargada en la FMS del avión.

El objetivo de este vuelo es demostrar de manera practica como se llevaría a cabo un vuelo IFR utilizando radioayudas para la navegación. Posterior al despegue de pista 31 de SABLE se seguirá la SID ATOVO4A con transición ATOVO. Terminada la SID se procederá directo a SNT para iniciar la STAR SNT7U para la pista 11 de SAEZ. Terminada la STAR en ARSOT se iniciará el procedimiento ILS X RWY 11 para finalmente aterrizar en pista 11 de SAEZ.

<b>Simulación</b>	Vuelo VOR-VOR
<b>P.O.S. N°</b>	003.
<b>AERONAVE</b>	Cessna 172 Skyhawk G1000.
<b>AERÓDROMO</b>	Aeroparque – SABLE.
<b>POSICION INICIAL</b>	RWY 31
<b>CLIMA</b>	Despejado
<b>CONDICIONES DE ATMOSFERA</b>	ISA
<b>HORA LOCAL</b>	12:00
<b>PESOS</b>	MTOW 1100 Kg

## PROCEDIMIENTO

1. Inicialmente se presenta la carta 40-3A de SABLE , la cual servirá como referencia para seguir la SID ATOVO 4B.
2. Se prepara un HDG de 042 para el primer tramo de la salida. Se sintoniza el VOR PTA (113.7) en VOR1 y se selecciona un COURSE de 336. Se sintoniza también el VOR EZE en VOR2 y se selecciona el DME en VOR2. Se prepara una altitud de 5000 pies.
3. Establecer comunicaciones con el ATC y se solicita autorización para el despegue.

4. Se efectúa el despegue de pista 31 y se mantiene el eje de pista en ascenso hasta los 800 pies AMSL. Para reducir la carga de trabajo, a requerimiento; se puede prender el piloto automático. Para ello, como es buena praxis, primero se configuran los modos de vuelo. Es decir se prende el Flight Director presionando el botón FD, luego se presiona el botón HDG para que el FD mantenga el HDG previamente seleccionado (042). Se presiona ahora el botón VS para entrar en modo VERTICAL SPEED y con el botón NOSE UP se selecciona un valor de VS para mantener la IAS requerida para el ascenso. Esto va a permitir que el avión ascienda hasta el target de altitud previamente seleccionado (5000ft) y se nivele a esa altitud, ya que va a entrar de manera independiente en modo ALTITUDE HOLD (no va a ser necesario presionar el botón ALT). Notese que va a ser necesario ajustar periódicamente el valor de VS con los botones NOSE UP o NOSE DN para mantener la IAS requerida. Alternativamente se puede usar el modo FLIGHT LEVEL CHANGE (FLC) para el ascenso. Configurado el FD se activa el piloto automático presionando el botón AP.
5. A los 800 pies AMSL se efectúa un viraje por derecha a HDG 042 hasta interceptar el radial 336 outbound de PTA.
6. Una vez establecidos sobre el radial 336 (volando con HDG 336, claramente) y próximos al WPT EZE19 se cambia el VOR1 de PTA a SNT(117.7) preparando también un COURSE de 271.
7. Se sigue volando hasta el WPT EZE19 (EZE 007° D42.0) y se intercepta el radial 091 de SNT INBOUND.
8. Se pasan los WPTs EZE20 y EZE26 hasta ATOVO. En atovo se sintoniza el VOR de SNT(117.7) y se vuela INBOUND a este.
9. En SNT se sigue el radial 149 INBOUND hasta ARSOT (SNT R149 D42.0). Hacer referencia a la carta STAR 10-2 para la STAR SNT7U.
10. Establecer comunicaciones con el ATC y solicitar autorización para el aterrizaje.
11. ARSOT es el IAF para la aproximación ILS X RWY 11. En ARSOT se inicia un descenso hasta 2200 ft. En NAV1 se sintoniza la frecuencia del ILS (110.1 con un COURSE de 110). Verificar que el DME esté seteado para el NAV1. Al FAF (D6.7) presionar el botón APP para interceptar el GS y el LOC. Continuar hasta la DA (262ft AMSL) y verificar un contacto visivo con la pista. Desconectar el AP y aterrizar. Para este procedimiento hacer referencia a la carta IAC 11-1 de SAEZ.

## 2. POS N° 004: VUELO RNAV

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Para la resolución de esta simulación, se utilizará el *Cessna 172 Skyhawk*. El aeropuerto designado de salida será el de *Aeroparque Jorge Newbery (RWY31)* y el de llegada será el de *Ezeiza Ministro Pistarini (RWY11)*.

Se empezará con la aeronave ya con la puesta en marcha realizada y en condiciones para el despegue. La ruta para el vuelo ya estará cargada en la FMS del avión.

El objetivo de este vuelo es demostrar de manera practica como se llevaría a cabo un vuelo IFR RNAV. Posterior al despegue de pista 31 de SABLE se seguirá la SID ATOVO4A con transición ATOVO. Terminada la SID se procederá directo a SNT para iniciar la STAR SNT7U para la pista 11 de SAEZ. Terminada la STAR en ARSOT se iniciará el procedimiento RNAV/RNP RWY11 para finalmente aterrizar en pista 11 de SAEZ.

<b>Simulación</b>	Vuelo RNAV
<b>P.O.S. N°</b>	004.
<b>AERONAVE</b>	Cessna 172 Skyhawk G1000.
<b>AERÓDROMO</b>	Aeroparque – SABLE.
<b>POSICION INICIAL</b>	RWY 31
<b>CLIMA</b>	Despejado
<b>CONDICIONES DE ATMOSFERA</b>	ISA
<b>HORA LOCAL</b>	12:00
<b>PESOS</b>	MTOW 1100 Kg

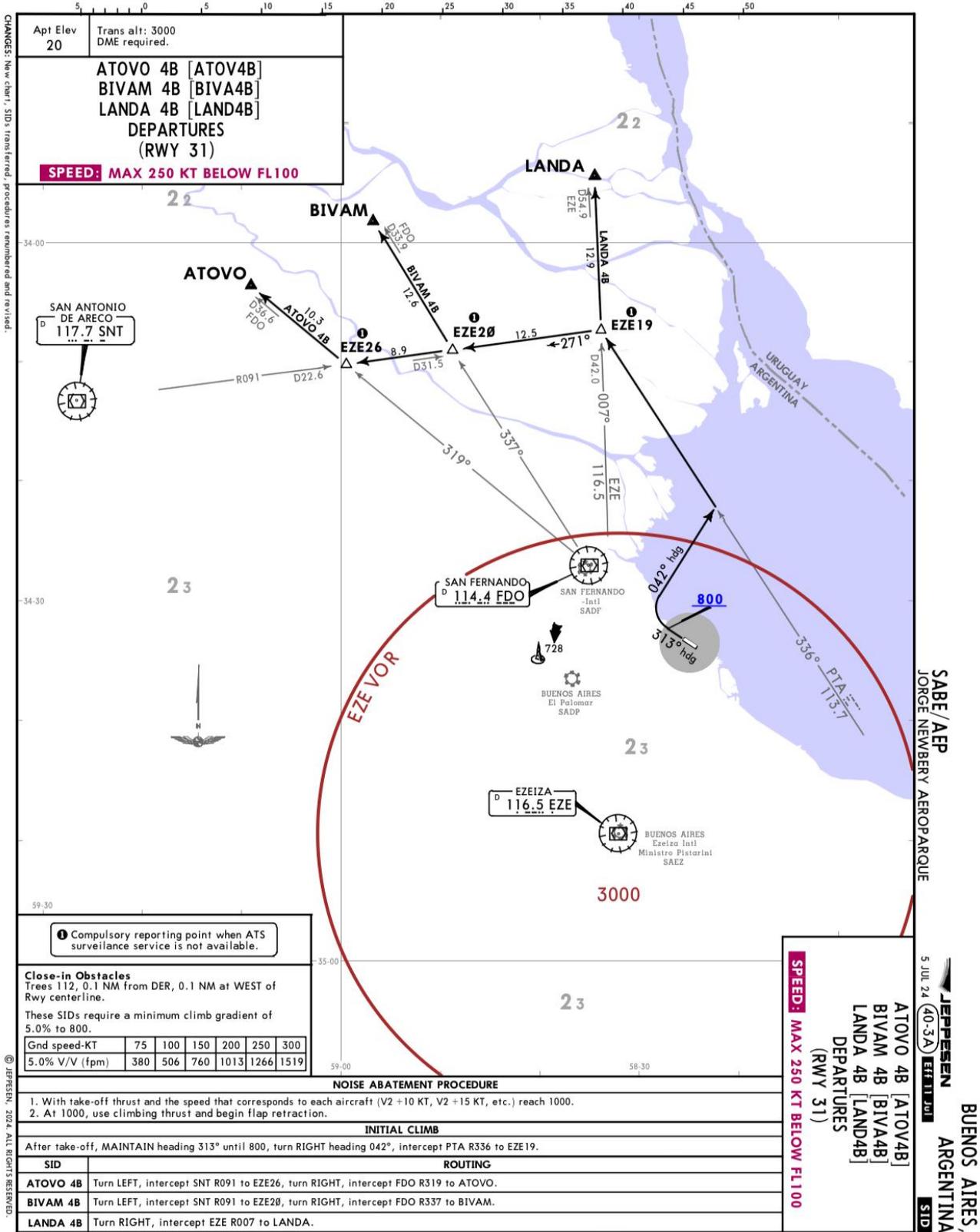
### PROCEDIMIENTO

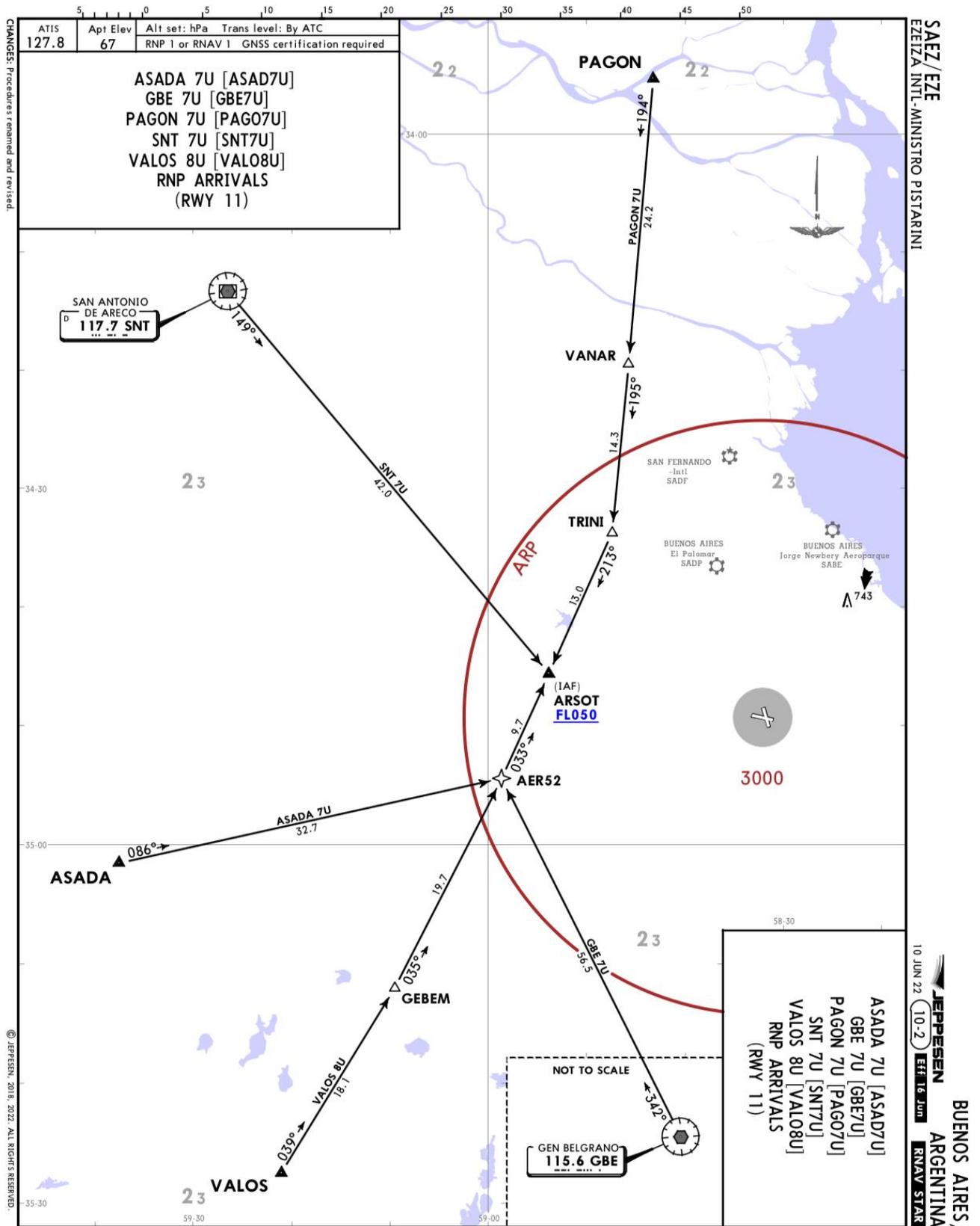
1. Inicialmente se presenta la carta 40-3A de SABLE , la cual servirá como referencia para seguir la SID ATOVO 4B.
2. Se efectúa el despegue de pista 31 y se mantiene el eje de pista en ascenso hasta los 800 pies AMSL. Las mismas consideraciones del vuelo anterior para la activación del piloto automática se aplican a este vuelo, con la única diferencia que

ahora en vez del botón HDG se presionará el botón NAV, para que el FD siga la ruta preestablecida en la FMS.

3. Establecer comunicaciones con el ATC y se solicita autorización para el despegue.
4. La realización de este vuelo va a ser considerablemente mas sencilla ya que la aeronave va a seguir la ruta hasta el IAF de la aproximación RNAV/RNP, donde solamente se tendrá que iniciar el descenso.
5. Como se especificó recién, en ARSOT se puede directamente presionar el botón APPROACH (APP) y la aeronave va a iniciar automáticamente el descenso hasta la pista.
6. Establecer comunicaciones con el ATC y solicitar autorización para el aterrizaje.
7. Seguir la aproximación hasta la DA (389ft AMSL), establecer un contacto visivo con la pista, desconectar el AP y efectuar el aterrizaje. Para esta aproximación hacer referencia a la carta IAC 12-1 de SAEZ.

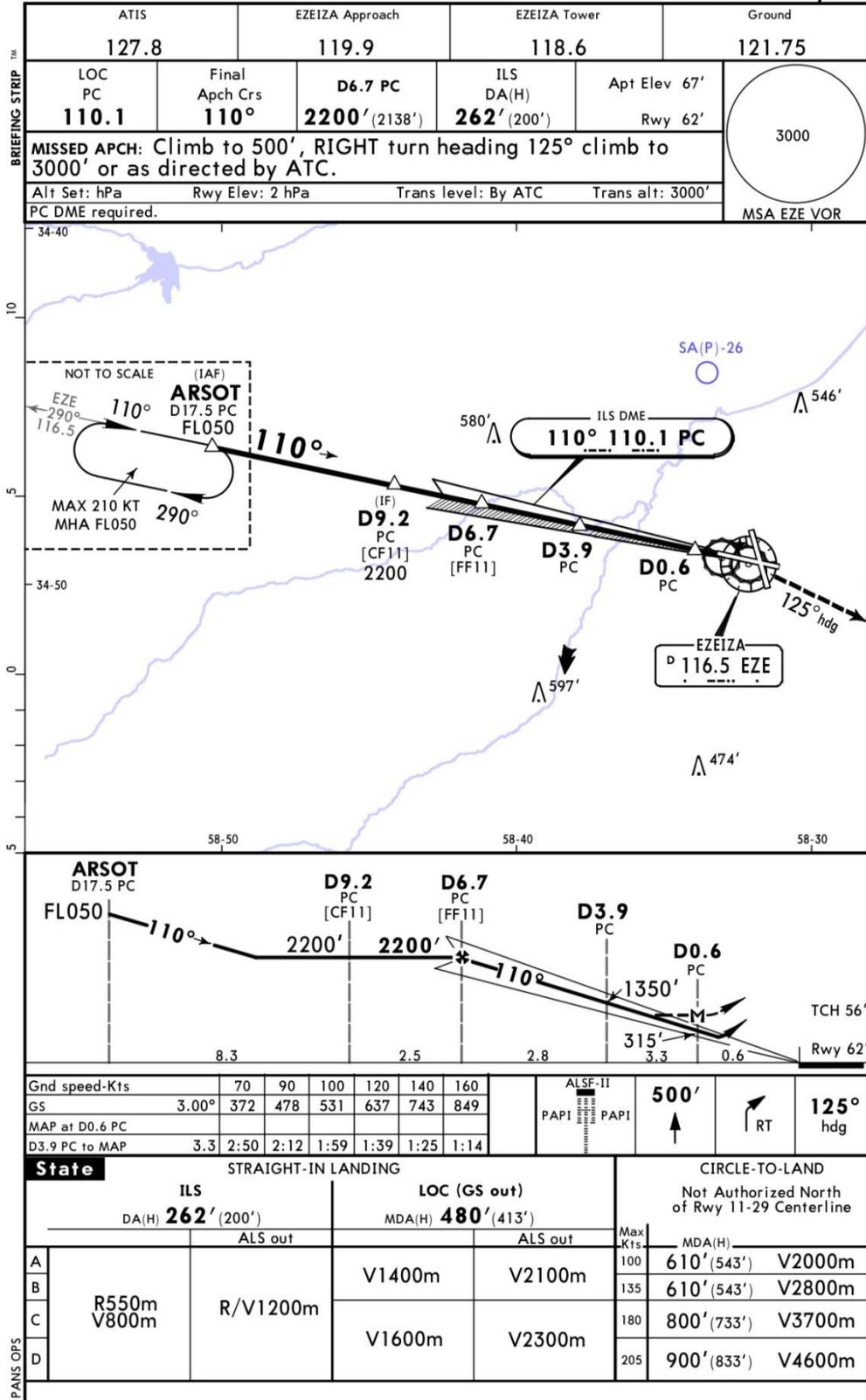
**3. ANEXO**





**SAEZ/EZE**  
EZEIZA INTL-  
MINISTRO PISTARINI

**JEPPESEN BUENOS AIRES, ARGENTINA**  
15 SEP 23 (11-1) **No. 3**  
**ILS X Rwy 11**





**ARGENTINA**

<b>EANA</b>		NAVEGACIÓN AÉREA ARGENTINA	FLIGHT PLAN PLAN DE VUELO
<b>PRIORITY</b> Prioridad <<=FF →	<b>ADDRESSE (S)</b> Destinatarios _____ <<=		
<b>FILING TIME</b> Hora de depósito _____ → _____ <<=	<b>ORIGINATOR</b> <<= Remitente _____ <<=		
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE (S) AND/OR ORIGINATOR Identificación exacta de los destinatarios o del remitente			
<b>3 MESSAGE TYPE</b> Tipo de mensaje <<= (FPL	<b>7 AIRCRAFT IDENTIFICATION</b> Identificación de aeronave — L V F R H	<b>8 FLIGHT RULES</b> Reglas de vuelo — I	<b>TYPE OF FLIGHT</b> Tipo de vuelo — G <<=
<b>9 NUMBER</b> Número — _____	<b>TYPE OF AIRCRAFT</b> Tipo de aeronave C 1 7 2	<b>WAKE TURBULENCE CAT.</b> Cat. de estela turbulenta / L — SVDGOL / C <<=	<b>10 EQUIPMENT</b> Equipo
<b>13 DEPARTURE AERODROME</b> Aeródromo de salida — S A B E		<b>TIME</b> Hora 1 2 0 0 <<=	
<b>15 CRUISING SPEED</b> Velocidad de crucero — N 0 1 1 0	<b>LEVEL</b> Nivel A 0 5 0	<b>ROUTE</b> Ruta → ATOVO4B ATOVO DCT SNT SNT7U	
<<=			
<b>16 DESTINATION AERODROME</b> Aeródromo de destino — S A E Z	<b>TOTAL EET</b> EET Total HR. MIN 0 1 3 0 →	<b>ALTN AERODROME</b> Aeródromo alt. S A D M →	<b>2 ALTN AERODROME</b> 2° Aeródromo alt. S A D L <<=
<b>18 OTHER INFORMATION</b> Otros datos — NAV/GPS RNAV DOF/251013			
) <<=			
SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES) INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA (EN LOS MENSAJES FPL NO HAY QUE TRANSMITIR ESTOS DATOS)			
<b>19 ENDURANCE</b> Autonomía HR/MIN — E/ 0 4 0 0 → P/	<b>PERSONS ON BOARD</b> Personas a bordo 2	<b>EMERGENCY RADIO</b> Equipos radio de emergencia UHF VHF ELT R/ [ ] [ V ] [ E ]	
<b>SURVIVAL EQUIPMENT/Equipo de supervivencia</b>		<b>JACKETS/Chalecos</b>	
POLAR / DESERT / MARITIME / JUNGLE [ ] / [ ] [ ] [ ]	LIGHT / FLUORES / UHF / VHF [ ] / [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ] [ ]	
<b>DINGHIES / Botes neumáticos</b>	<b>NUMBER</b> Cantidad [ ] / [ ]	<b>CAPACITY</b> Capacidad [ ]	<b>COVER</b> [ C ]
<b>AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS</b> Color y marcas de la aeronave A / WHITE		<b>COLOUR</b> Color [ ] <<=	
<b>REMARKS</b> Observaciones [ ] <<=			
<b>PILOT IN-COMMAND</b> Comandante de aeronave C / UTN FRH ) <<=			
FILED BY / Presentado por UTN FRH		SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS Espacio reservado para requisitos adicionales UTN - FRH PILOT IN-COMMAND/ Firma del Comandante de la aeronave	

#### 4. OBSERVACIONES

- Para ambos vuelos, con el fin de agilizar la simulación reduciendo los tiempos, se puede cambiar la posición, velocidad y altitud de la aeronave abriendo el mapa (presionar [M]). Notese que este cambio abrupto de configuraciones podría causar que se desconecte el piloto automático. Después de haber estabilizado nuevamente la aeronave manualmente, activar el piloto automático (hacer referencia al procedimiento especificado previamente).
- La simulación se puede pausar con [ESPACIO].