



**RLA/06/901 – Taller sobre diseño PANS-OPS avanzado y  
entrenamiento recurrente PBN  
(Lima, Perú, 21 al 25 de octubre 2024)**

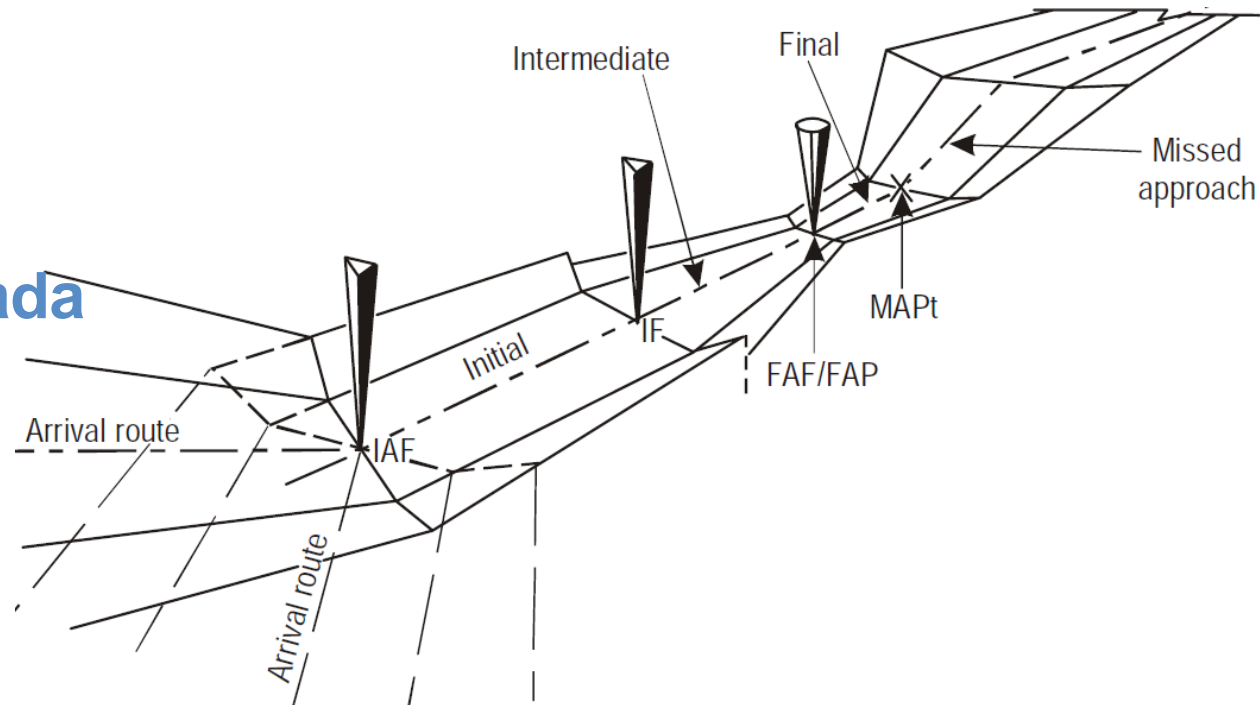
# PROCEDIMIENTOS DE LLEGADA Y DE APROXIMACIÓN RNAV/RNP

**Fernandes Jr – Especialista PANS-OPS**

# GENERALIDADES

➤ Una aproximación puede contener hasta 5 tramos:

- ✓ Llegada;
- ✓ Inicial;
- ✓ Intermedio;
- ✓ Final; y
- ✓ Aprox. Frustrada

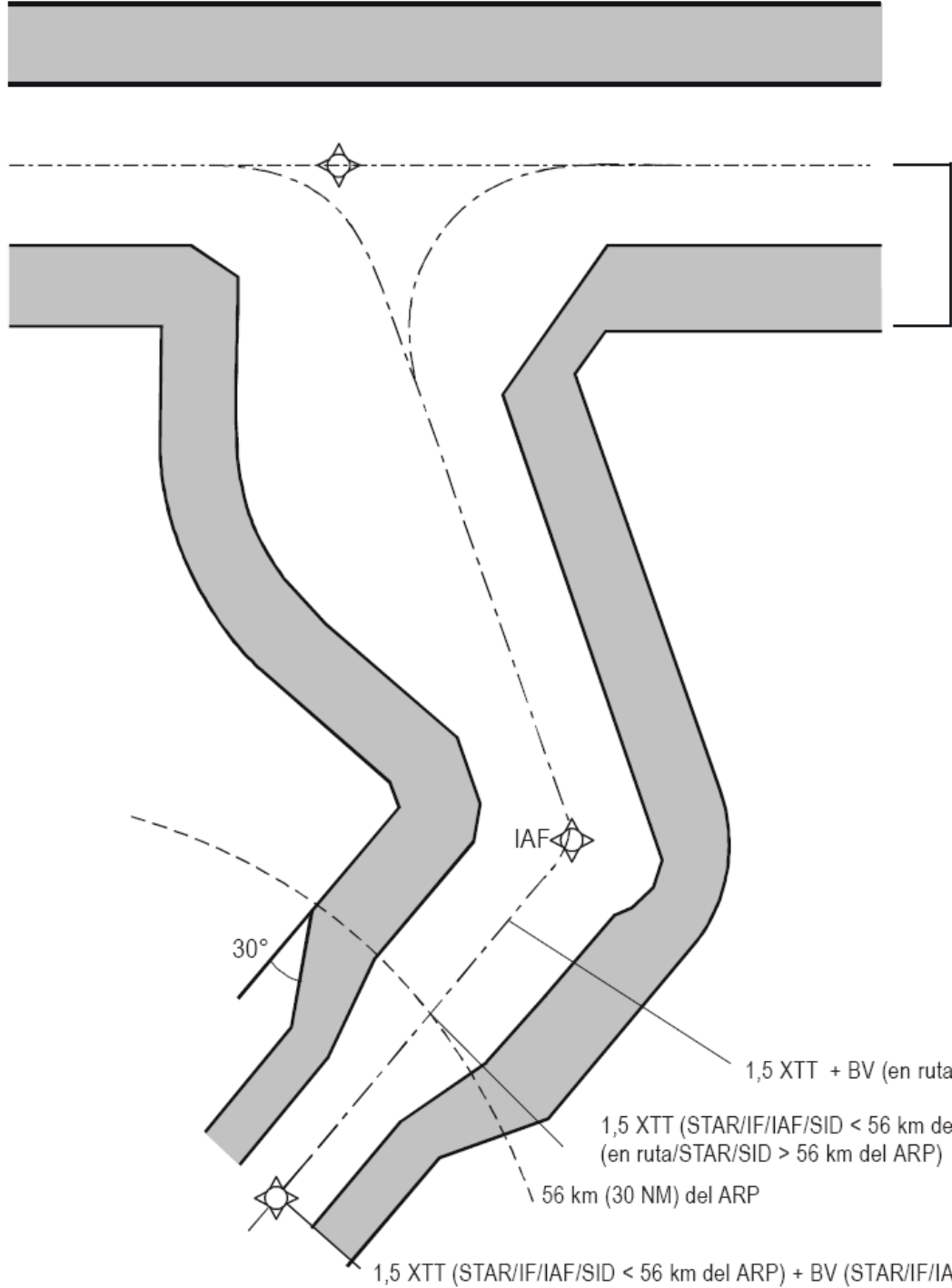


# GENERALIDADES

Parte, capítulo	Especificación para la navegación	Aplicación de navegación, fase de vuelo y valor RNAV/RNP (NM)							
		Rutas ATS o definidas por el usuario		Procedimientos de llegada	Procedimientos de aproximación				Procedimientos de salida
		En ruta oceánica/remota	En ruta continental	Llegada	Inicial	Intermedia	Final	Frustrada <sup>1</sup>	Salida
B, c. 1	RNAV 10	10							
B, c. 2	RNAV 5 <sup>2</sup>		5	5					
B, c. 3	RNAV 2		2	2					2
B, c. 3	RNAV 1		1	1	1	1		1	1
C, c. 1	RNP 4	4							
C, c. 2	RNP 2	2 <sup>3</sup>	2						
C, c. 3	RNP 1 <sup>7</sup>			1	1	1		1	1
C, c. 4	RNP avanzada (A-RNP)	2 <sup>3</sup>	2 o 1	0,3	0,3	0,3		1 <sup>9</sup>	0,3

### TRAMO DE LLEGADA

- ❑ Publicar TAA o MSA omnidireccional único referenciada al ARP
- ❑ Los criterios de franqueamiento de obstáculos se aplican hasta el IAF o el IF
- ❑ Construcción de los tramos de llegada:
  - IAF mayor o igual que 30NM ARP (Fig. III-3-2-1)
  - IAF menor que 30NM del ARP (Fig. III-3-2-2)



1,5 XTT (en ruta) + BV  
(en ruta > 56 km (30 NM del ARP))

1,5 XTT + BV (en ruta/STAR/SID > 56 km del ARP)

1,5 XTT (STAR/IF/IAF/SID < 56 km del ARP) + BV  
(en ruta/STAR/SID > 56 km del ARP)

56 km (30 NM) del ARP

1,5 XTT (STAR/IF/IAF/SID < 56 km del ARP) + BV (STAR/IF/IAF/SID < 56 km del ARP)

## TRAMO DE LLEGADA

# Preguntas!!!



### TRAMO INICIAL

- ❑ Alineación: Ángulo entre derrotas iniciales  $< 120^\circ$ .
  - Ángulo  $> 90^\circ$  deberían evitarse (otro WP o RF)
  - Ángulo entre derrota inicial e intermedia  $< 90^\circ$ .
- ❑ Longitud (GNSS): 5NM (óptimo); 6 NM (Si hay STAR)
- ❑ Pendiente: 4% (ótima); 8% (máxima)
- ❑ MOC: 1000ft
- ❑ Área: Se obtiene uniendo las  $\frac{1}{2}$  A/W en los WP

## TRAMO INICIAL

# Preguntas!!!



### TRAMO INTERMEDIO

- ❑ Alineación:
  - siempre que posible, alineada con la aprox. final
  - viraje máximo en el FAF  $< 30^\circ$  (NPA)  $15^\circ$  (APV)
  - es posible tramo RF
  
- ❑ Tramo RF que termina en el FAF:
  - el cambio del ángulo de derrota máx  $45^\circ$
  - el radio mínimo será de 2,55 NM

## TRAMO INTERMEDIO

- ❑ Longitud:
  - ✓ Si hay viraje, componente recto no menor que 2NM + estabilización de viraje
  - ✓ Si tramo RF, no menor que 2NM ni superior a 10NM en total (RF + tramo recto)

## TRAMO INTERMEDIO

# Preguntas!!!



### TRAMO FINAL

- ❑ Alineación:
  - Siempre que posible, alineado con eje de la pista
  - Si no es posible, emplear los criterios I-4-5 ( $30^\circ / 15^\circ$ )
- ❑ Longitud:
  - óptima: 5NM;
  - máxima: normalmente no mayor que 10NM
  - mínima: No menor que 3NM
- ❑ MOC: 75m (246ft)

### TRAMO FINAL

- ❑ Pendiente de Descenso: I-4-5:
  - Óptima/mínima: 5.2%
  - Máxima: 6.5% (A y B) y 6.1% (C, D e E)
- ❑ Área
  - Unir las  $\frac{1}{2}$  A/W del IF, FAF y MAPT;
  - Se aplica el principio de área secundaria

# TRAMO APROXIMACIÓN A-RNP

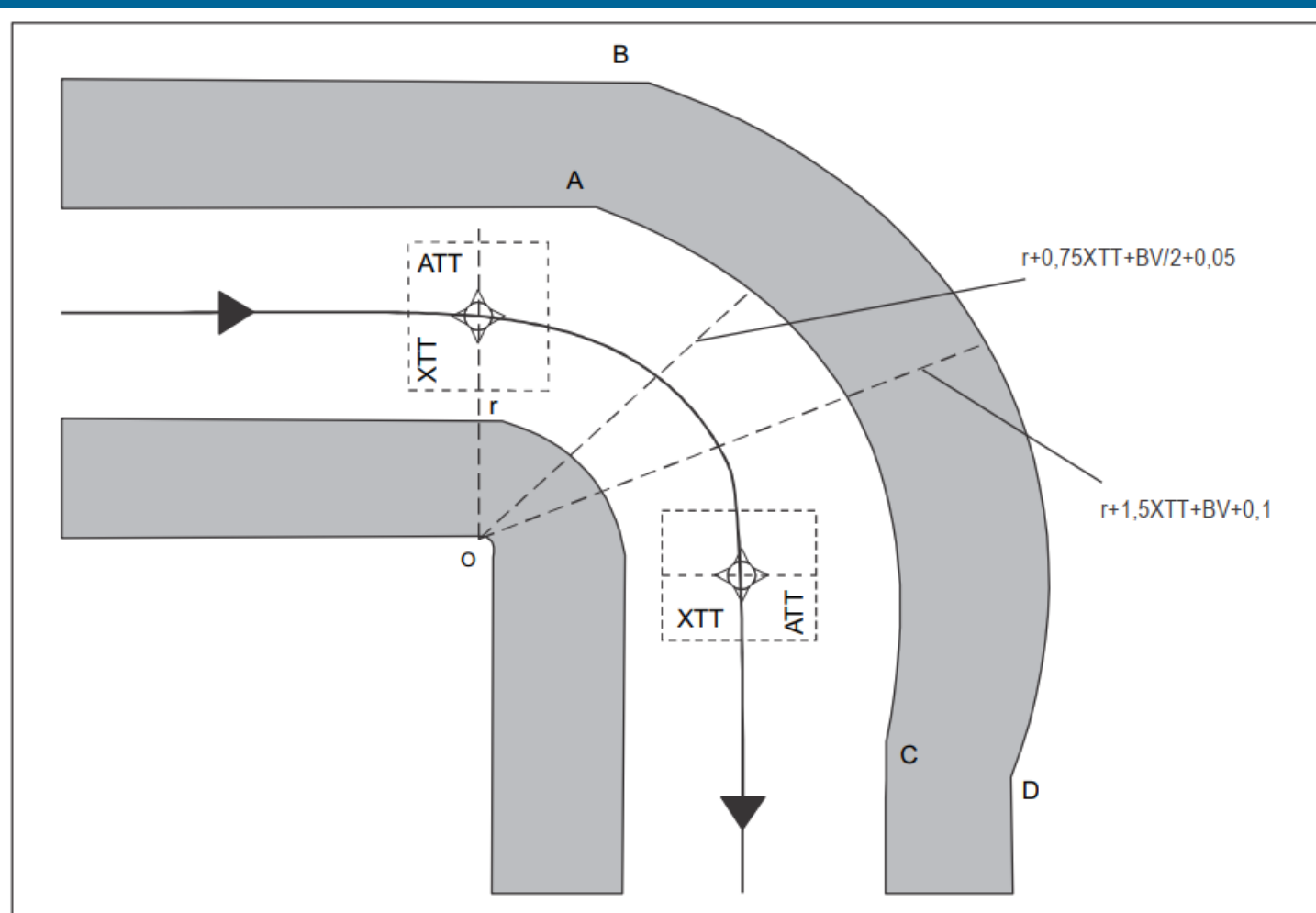
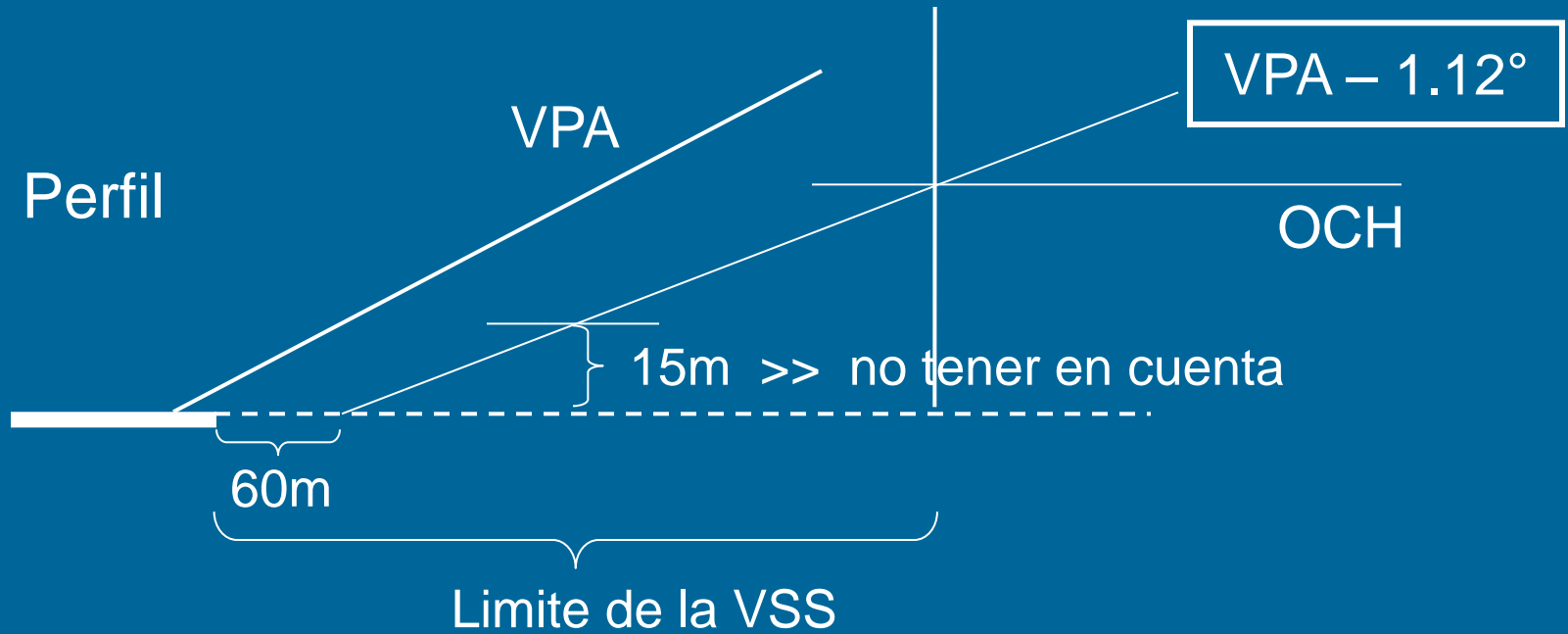


Figura III-2-2-13. Protección de viraje RF

# SUPERFICIE DEL TRAMO VISUAL

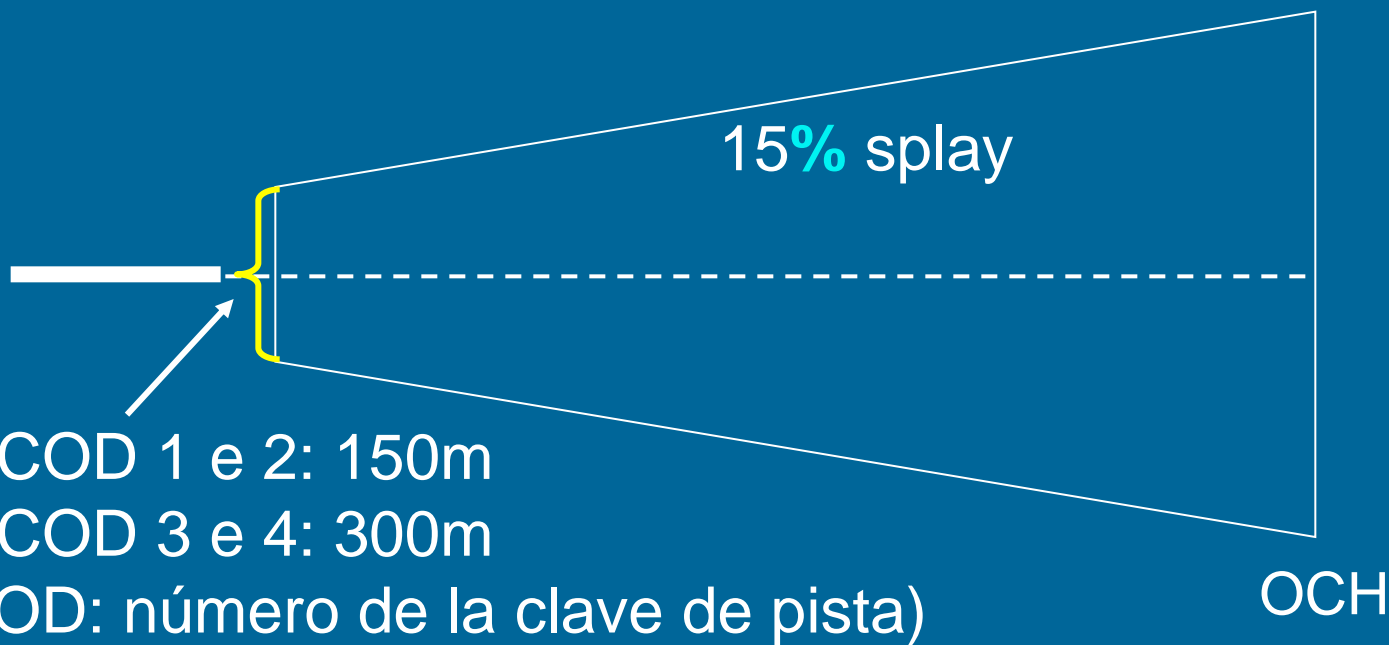
## ÁREA VSS – PERFIL



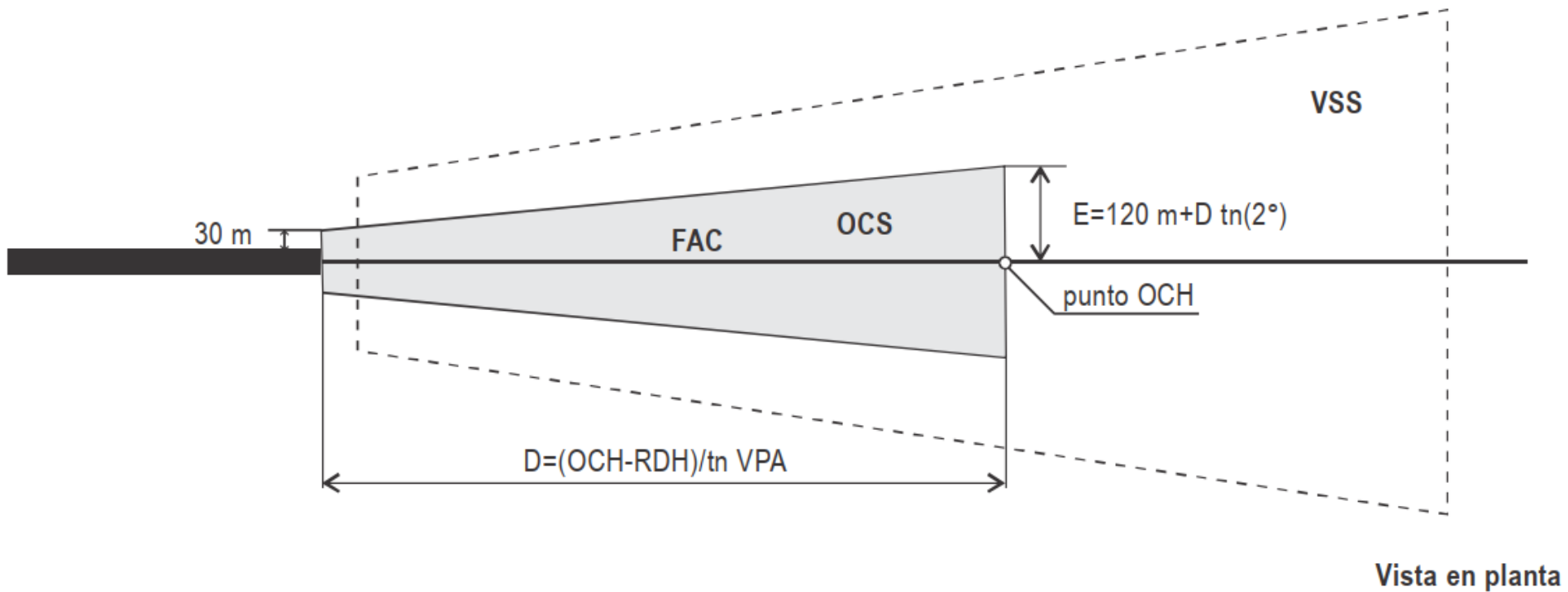
## SUPERFICIE DEL TRAMO VISUAL

### ÁREA VSS – PLANTA

OTROS PROCEDIMIENTOS

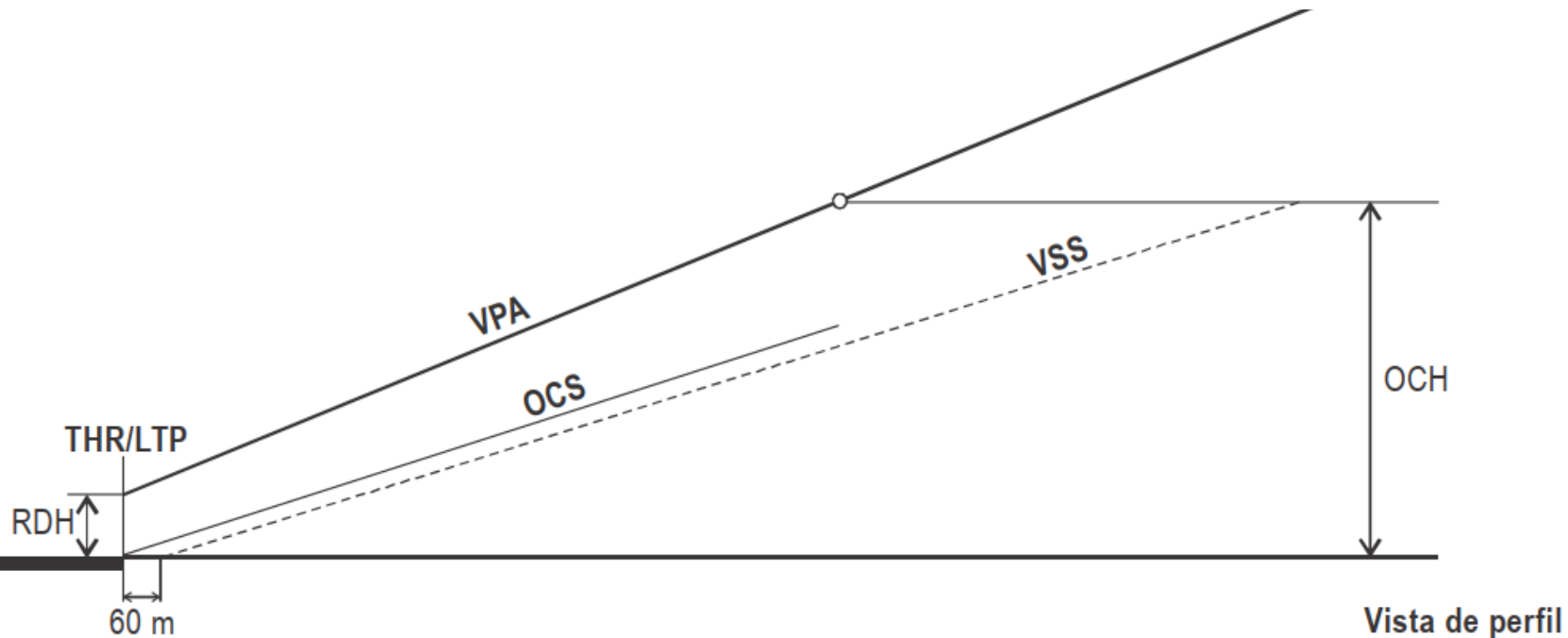


## OCS



la OCS tiene una pendiente de  $\theta$  que responde a la siguiente definición:

- 1) Para las NPA:  $\theta = \text{ángulo del procedimiento de aproximación promulgado menos } 1;$
- 2) Para las APV, Baro:  $\theta = \text{VPA mínimo en baja temperatura menos } 0,5^\circ;$  y
- 3) Para las APV con guía vertical geométrica:  $\theta = \text{VPA promulgado menos } 0,5^\circ.$



## TRAMO FINAL

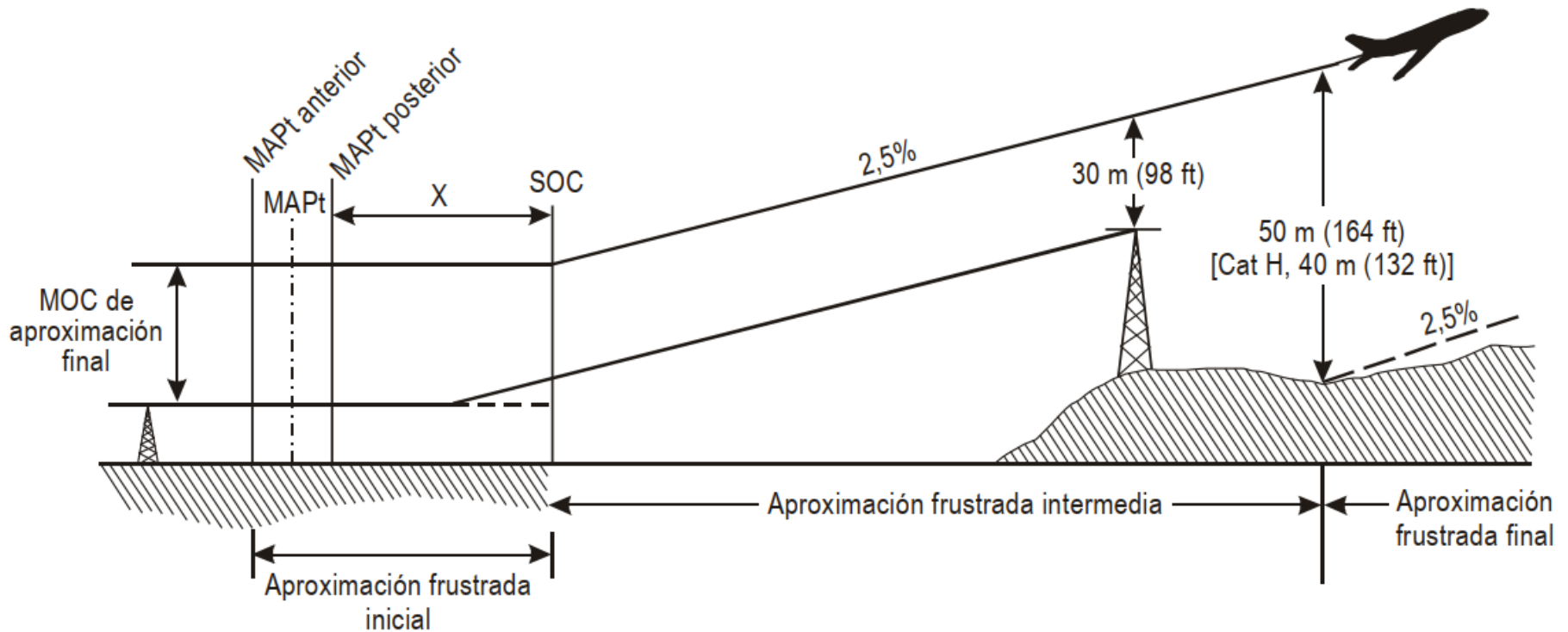
# Preguntas!!!



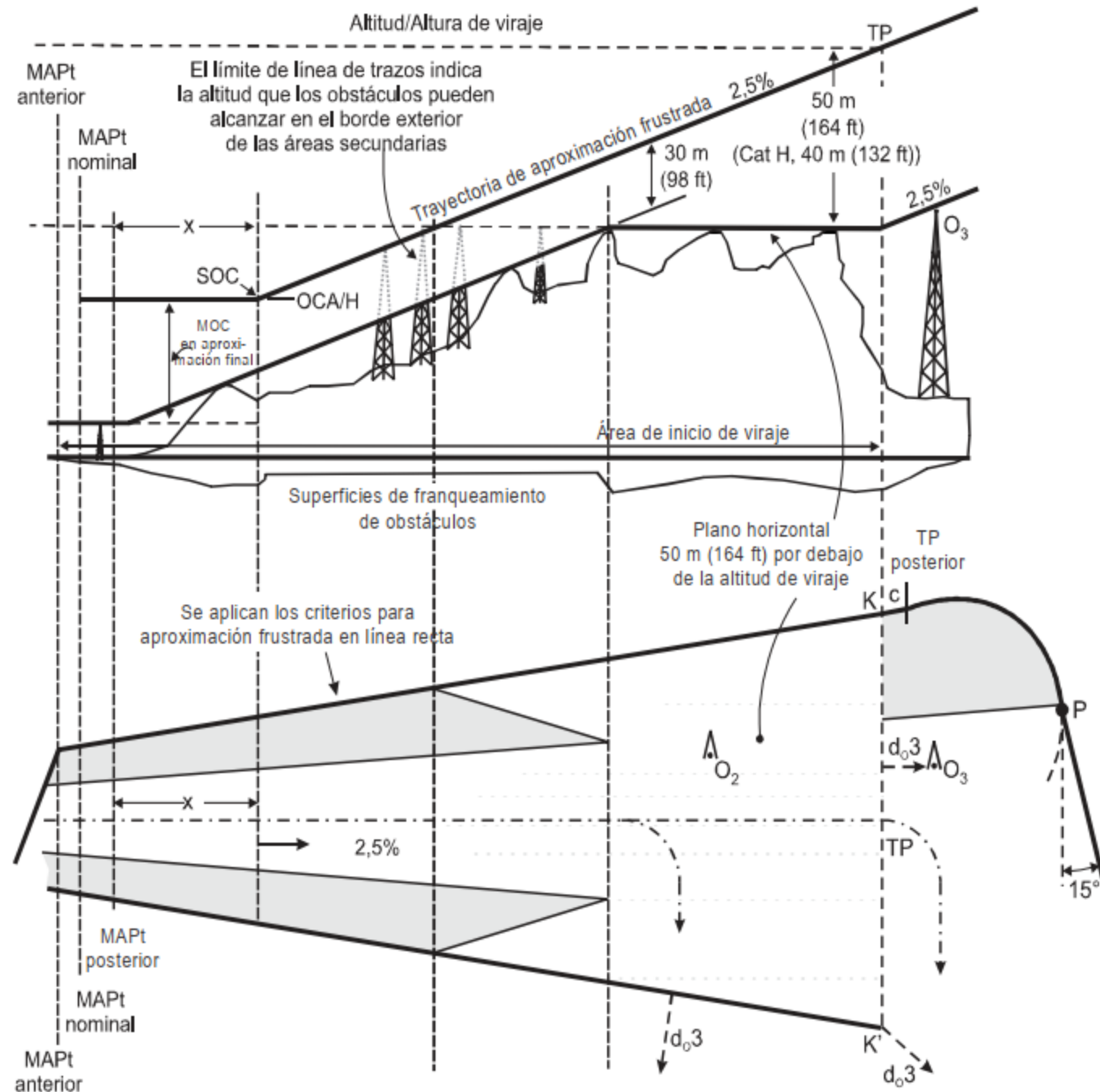
## TRAMO APROXIMACIÓN FRUSTRADA

- ❑ Comienza en el MAPT (flyover)
- ❑ Emplazamiento del MAPt:
  - **Final alineada:** estará situado en el umbral o antes del mismo.
  - **Final desplazada:** el emplazamiento óptimo del MAPt será la intersección de la derrota de aproximación final y la prolongación del eje de la pista.

# TRAMO APROXIMACIÓN FRUSTRADA



# LLEGADA



# TRAMO APROXIMACIÓN FRUSTRADA

- ❑ SOC se determina mediante la suma de:
  - la tolerancia del MAPt;
  - la distancia de transición (X)
- ❑ Longitud Mínima: Según la distancia de estabilización
- ❑ Pendiente: 2.5%
- ❑ MOC: 250ft / 30m / 50m
- ❑ Área:
  - Comienza en el MAPt anterior (ATT);
  - Ensancha 15° a cada lado de la derrota hasta  $\frac{1}{2}$  A/W

# LLEGADA Y APROXIMACIÓN

# Preguntas!!!





**RLA/06/901 – Taller sobre diseño PANS-OPS avanzado y  
entrenamiento recurrente PBN  
(Lima, Perú, 21 al 25 de octubre 2024)**

# **PROCEDIMIENTOS DE LLEGADA Y DE APROXIMACIÓN RNAV/RNP**

**Fernandes Jr – Especialista PANS-OPS**