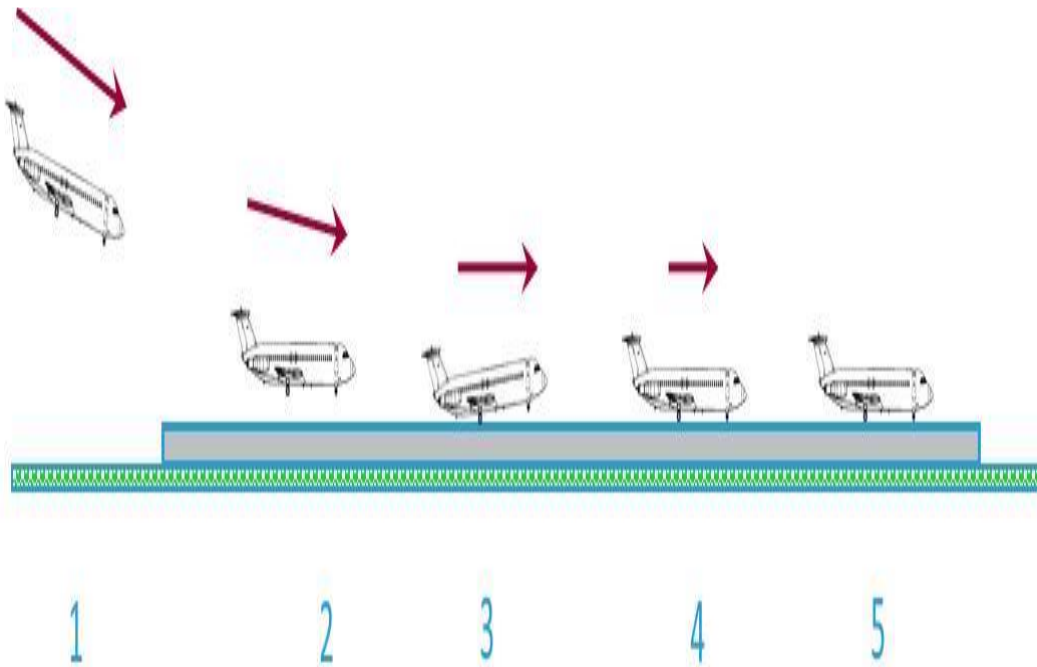


Problemas en los Aterrizajes y Despegues



Lia Ricalde SAM RO/AGA

El Aterrizaje



Fases

Aproximación

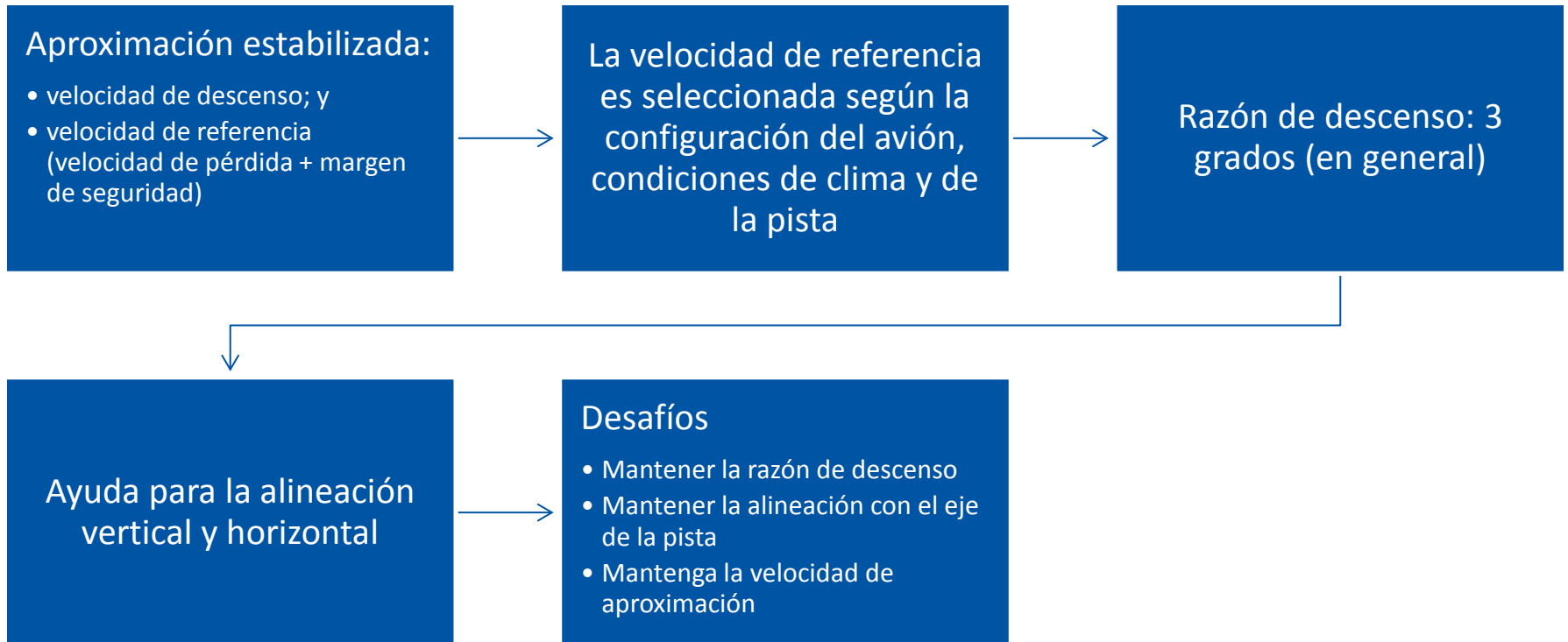
Planeo

Contacto

Carrera

Parada (o salida de la pista)

Aproximación



Tipos de Aproximación

Visual (techo > 1000 pies visibilidad 3MN)

Instrumento, no precisión (OCH 300-500 pies)

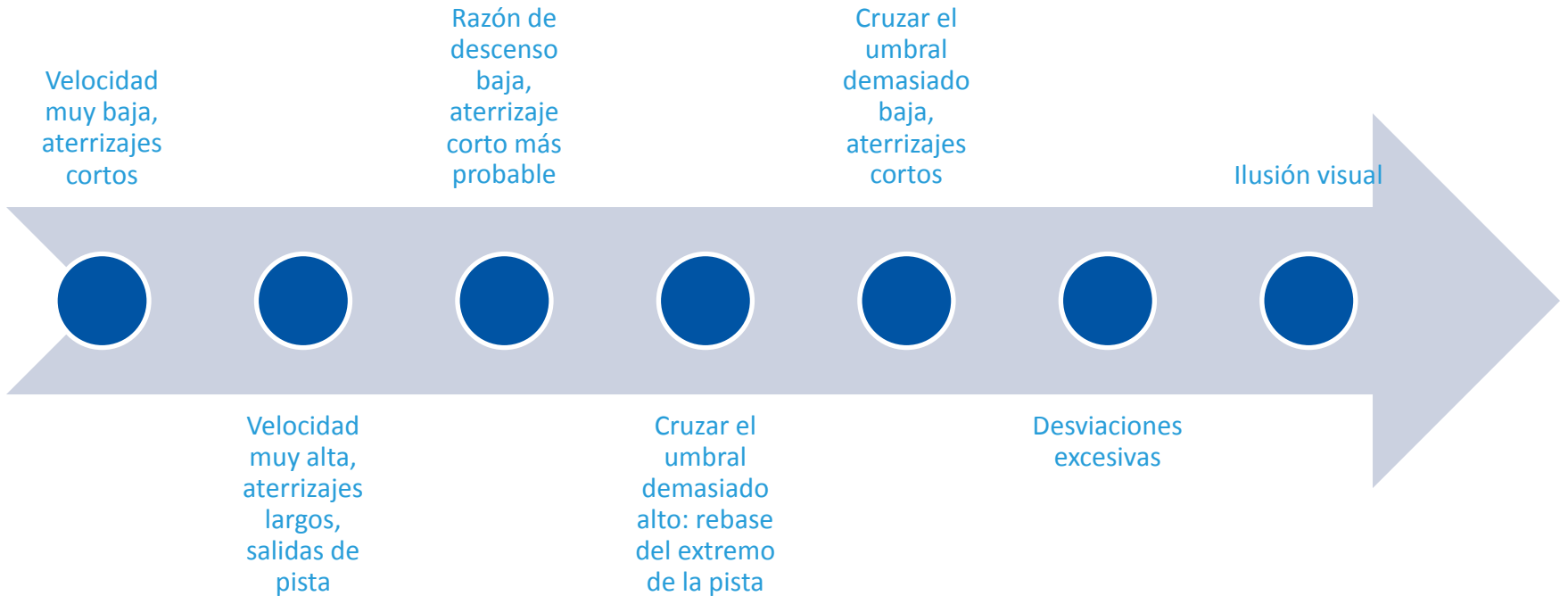
Instrumento, precisión

GPS, WAAS, GLS, LNAV/VNAV, ADS-B, ...

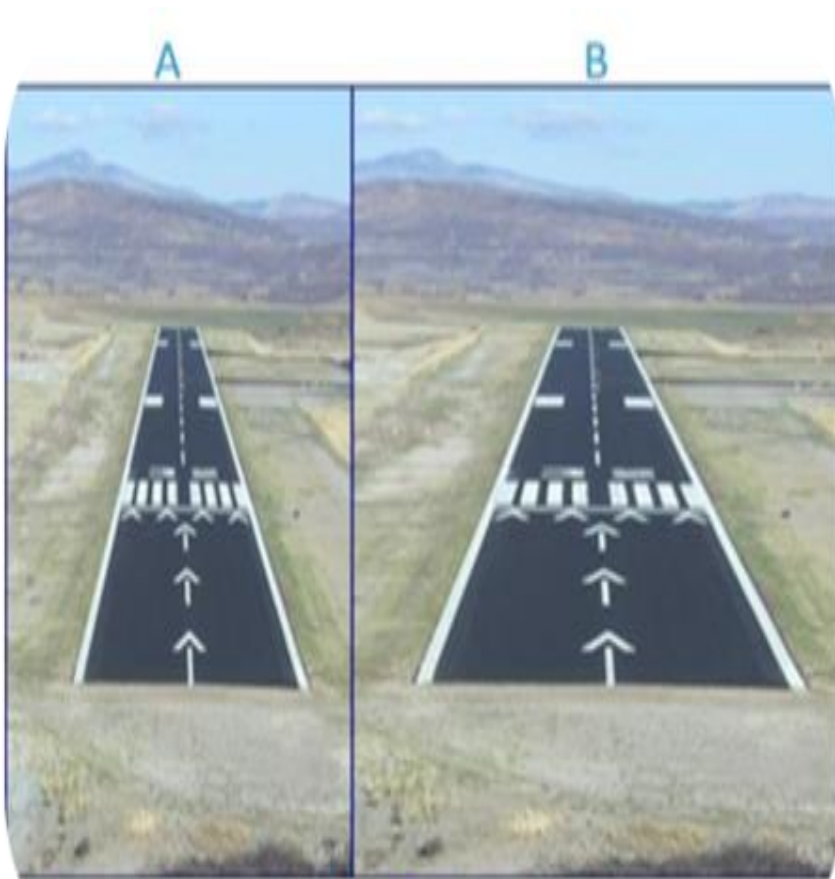
Categoría	OCH (pies)	RVR (m)	Visibilidad (m)
I	200	550	800
II	100	300	-
IIIa	50-100	200	-
IIIb	0-50	75	-
IIIc	0	0	-



Peligros en la Aproximación



Ilusión Visual



Source: David Newman and Flight Safety Foundation

- Dimensiones de la pista
- Pendiente de la pista y del terreno
- Intensidad de luces
- Pista mojada
- Viento lateral

Factores que causan ilusiones visuales y resultan en respuestas incorrectas del piloto

Descripción	Efecto	Acción	Resultado
Pista angosta o larga Pista o terreno con pendiente ascendente	Muy alto	Empuje	Aterrizaje corto/fuerte
Pista ancha o corta Pista o terreno con pendiente descendente	Muy bajo	Jalar	Aterrizaje largo/salida
Balizamiento luminoso	Muy cerca (muy empinado)	Empuje	Aterrizaje corto/fuerte
Iluminación de baja luminosidad	Mas lejos (poca profundidad)	Jalar	Aterrizaje largo/salida
Lluvia ligera, niebla, neblina, bruma, humo, polvo	Muy alto	Empuje	Aterrizaje corto/fuerte
Ingresando a niebla (Capa superficial)	Hacia arriba	Empujar por encima	Senda de planeo pronunciada
Volando en bruma	Mas lejos (poca profundidad)	Jalar	Aterrizaje largo/salida
Pista mojada	Mas lejos (poca profundidad)	Llamarada tardía	Aterrizaje fuerte
Vientos cruzados	Angulo con la	Cancelar	Deriva fuera de pista

Planeo y Contacto

La velocidad se reduce

Motores con potencia mínima

Velocidad vertical prácticamente nulo

Efecto suelo durante el planeo

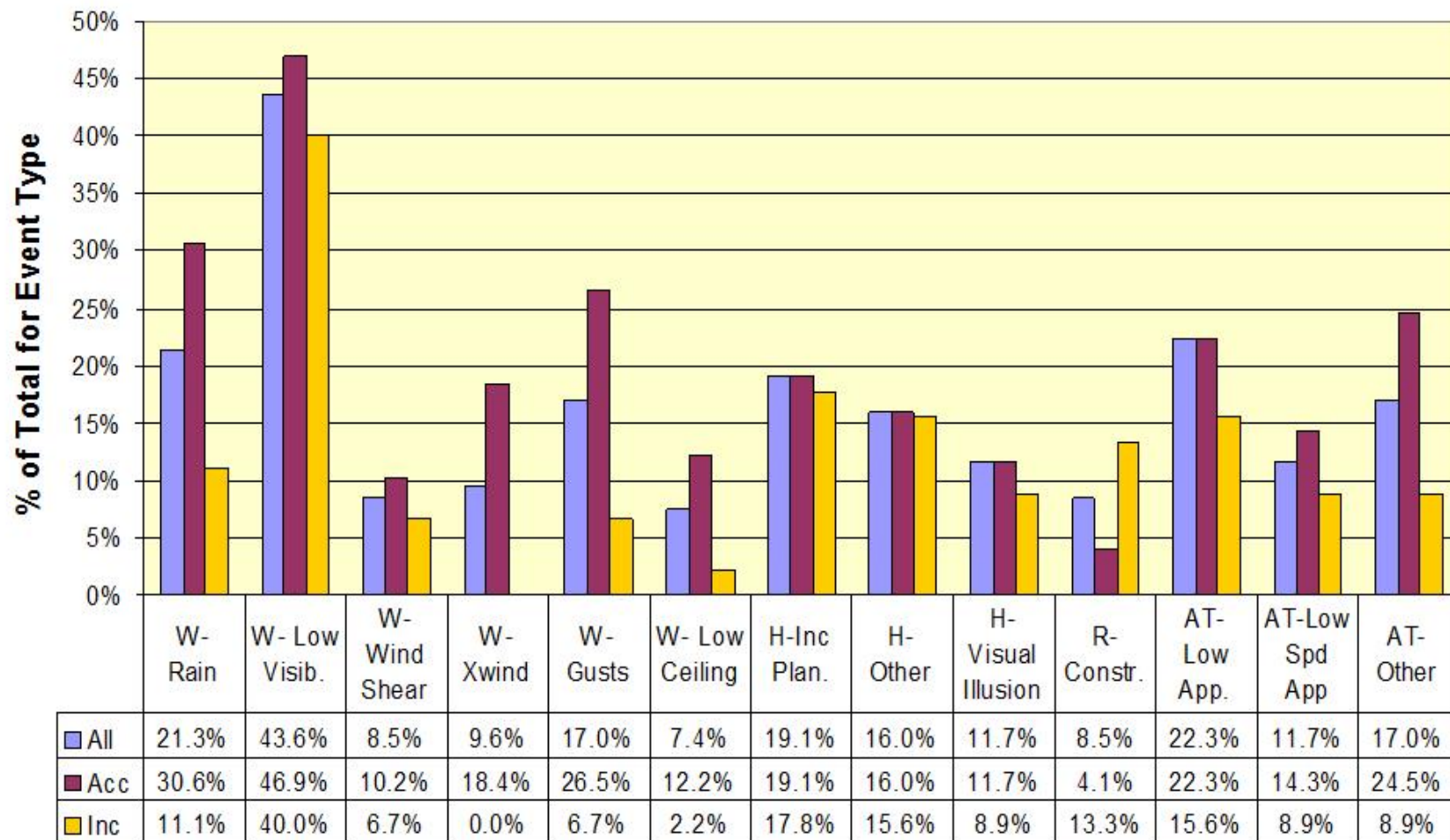
Contacto



Peligros Durante el Planeo y Contacto



Landing Undershoot - Most Significant Anomalies



Anomaly

Aterrizajes cortos



Heathrow,
2008, B-777



Perdida de los
dos motores



Aterrizaje Corto

Amsterdam, Boeing 737, Febrero 2009

9 muertes, causa probable: wake vortex



Carrera

Después del contacto, se activan los alerones, los reversos y los frenos en este orden

La distancia requerida depende del clima, altitud, condiciones de superficie de la pista, pendiente y uso planeado del equipo de frenado

Cálculo de la distancia requerida

Por lo general, se aplica un multiplicador de 1,67

Valores con reverso (sin reverso, aplicar 1,2)

Peligros en la Carrera

Dificultad de control direccional

- El tiempo
- Hidroplaneo
- Asimetría de frenado (fallo del reverso, de los frenos o pinchazo)

Pérdida de control de rueda de nariz

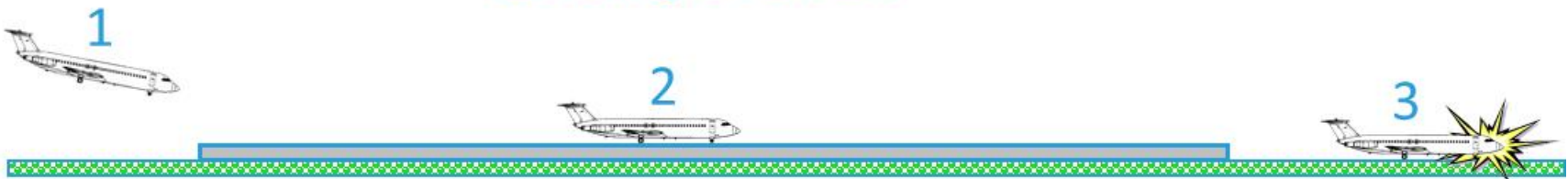
Pérdida de la capacidad de frenado

- Hidroplaneo
- Problema mecánico
- Retraso en la aplicación de equipamiento de frenado

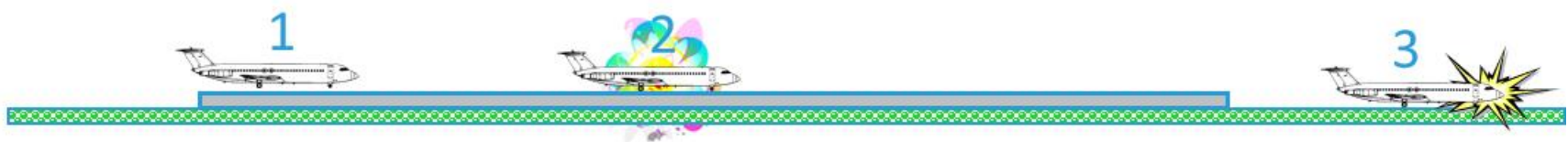
Salidas de Fin de Pista

Definición: es la continuación del movimiento del avión más allá del final de la pista (NTSB)

Landing Overrun



Takeoff Overrun



Salidas de Fin de Pista – Principales Factores

Condiciones Atmosféricas

- Viento de cola
- Viento cruzado
- Visibilidad
- Techo
- Ráfagas de viento
- Cizalladura del viento

Aeropuerto

- Condición de la pista
 - Características de rozamiento de la pista (grooving, capa de rodadura porosa, seca/mojada)
- Contaminantes superficiales (agua, nieve, hielo, caucho)

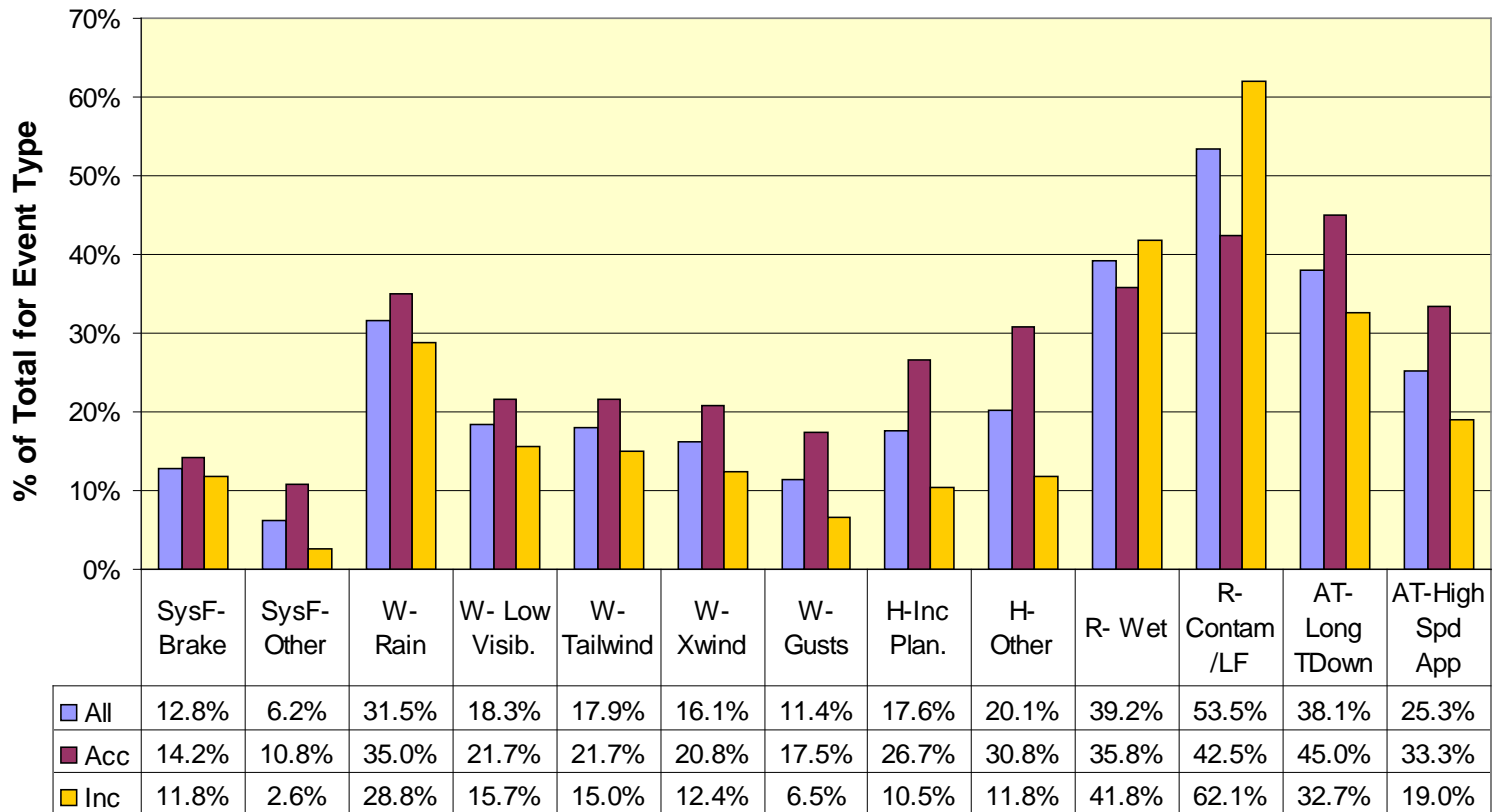
Piloto

- Aterrizaje largo
- Aproximación alta
- Velocidad de aproximación elevada

Avión

- Fracaso de sistemas

Landing Overrun - Most Significant Anomalies



Anomaly

Salida de Fin de Pista



Toronto - 2005

- Contacto largo, velocidad elevada, pista contaminada, baja visibilidad, RESA pequeña

Salida de Fin de Pista

Chicago – 2005

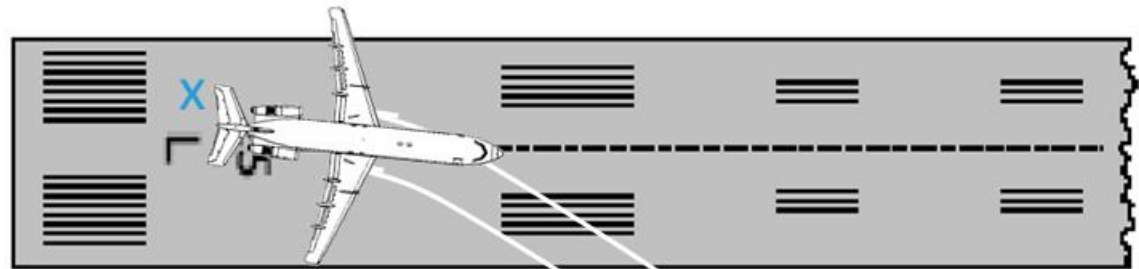
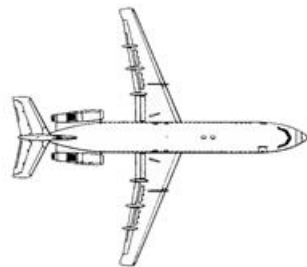
- Atraso en la aplicación del reverso, RESA pequeña



Contacto largo y hidroplaneo



Salidas Laterales - Aterrizajes



Salidas Laterales – Aterrizajes - Factores

Tiempo

- Baja visibilidad
- White out
- Viento cruzado
- Ráfagas de viento

Aeropuerto

- Contaminación superficial
- Irregularidad superficial
- Colisión con aves

Avión

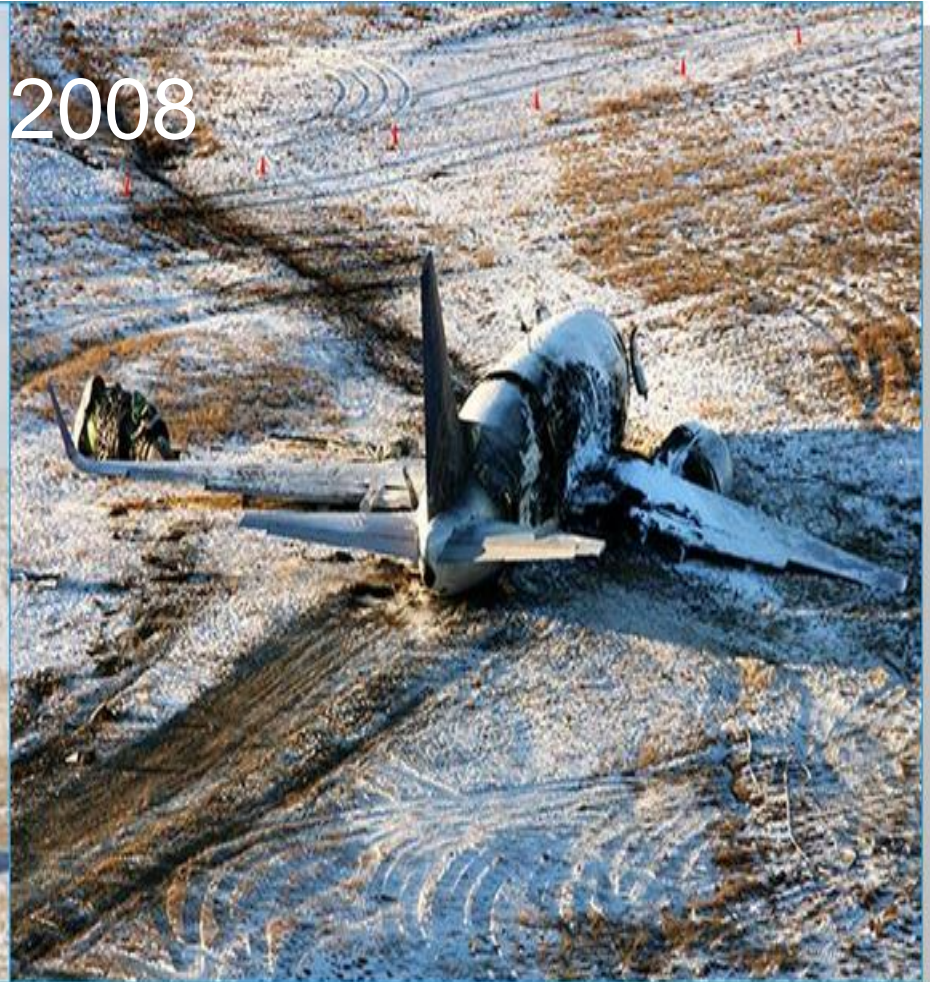
- Fracaso del tren de aterrizaje (ex: pérdida de frenos, colapso)
- Fracaso del control direccional
- Frenado asimétrico en nos reversos

Factores humanos

- Alta velocidad durante la aproximación y/o aproximación elevada
- Cálculo incorrecto de la distancia necesaria

Salidas Laterales

- Denver, 2008



Otros Factores

Variaciones de viento	Temperatura, altitud	Distancia exigida para la aterrizaje/despegue (LDA vs. LDR; ASDA vs. ASDR)	Declividad (longitudinal y transversal)
Perfil de la pista	Fracaso de sistemas	Aproximación no estabilizada	“Pressonitis”
Aplicación incorrecta (atraso) de los reversos, spoilers y frenos	Preocupación aterrizaje confortable	Interpretación incorrecta de las condiciones de operación	Uso de pista de aterrizaje/despegue incorrecta
Peso	Disponibilidad de ayudas	Aproximación muy baja	Intento de realizar el contacto próximo a el umbral

Despegues

VMCG - Controle Aerodinamico V1 - Decisão V2 - Gradiente Subida Vr - Rotação



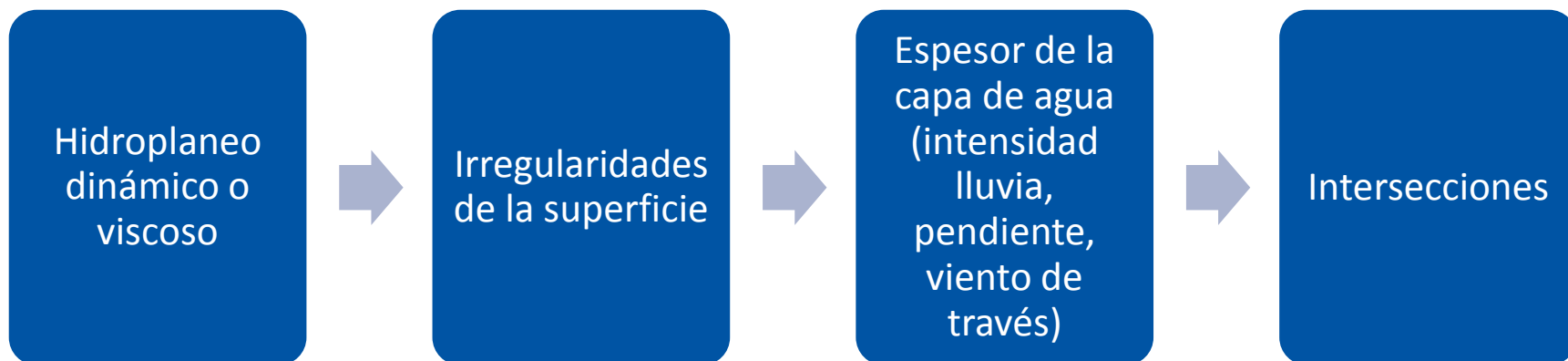
Distancia Requerida de Aceleracion-Parada (ASDR)

Velocidad de despegue

- Vmcg (Velocity of Minimum Control on Ground)
- V1 (Decision Speed)
- V2 (Takeoff Safety Speed)
- Vr (Rotation Speed)

Despegue abortado (1:2000 ops, 2% > 120)

Condiciones de Superficie de la Pista





Salidas Laterales - Despegue –Factores

Tiempo

- Más condiciones
- Viento cruzado
- Ráfagas de viento

Aeropuerto

- Despegue interrumpido con alta velocidad
- Falla de motores
- Contaminación superficial
- Irregularidad superficial
- Colisión con aves

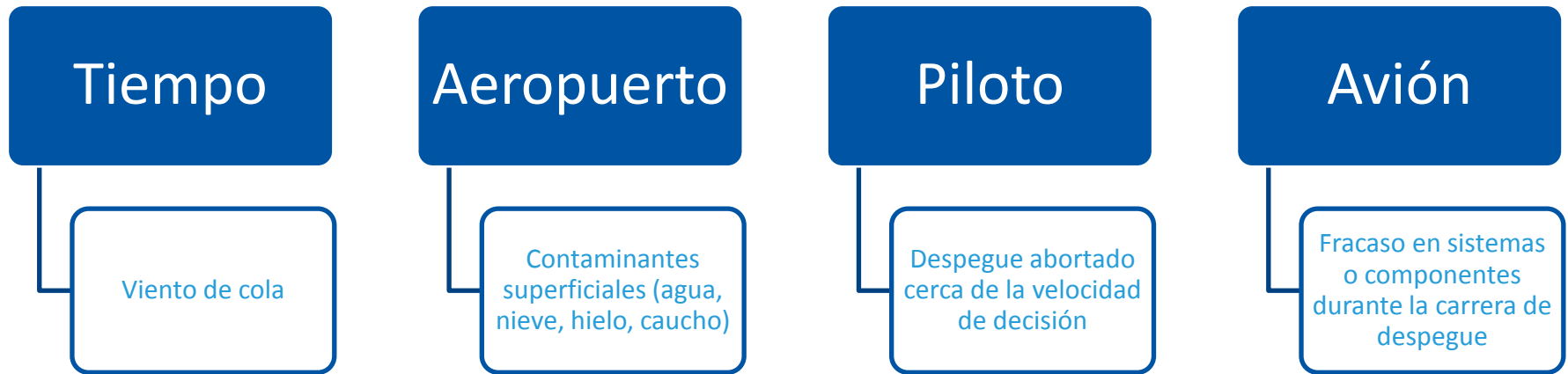
Avión

- Colapso del tren de aterrizaje
- Perdida de control direccional

Planeamiento

- Cálculo incorrecto del peso o CG

Salidas de Fin de Pista - Despegue – Factores





Thank You