

Capacidad de Aeropuertos



Aeropuertos, Aeronavegación e Impacto Ambiental
Alejandro M. Miguel.



Componentes de un Aeropuerto

La capacidad de un aeropuerto es un problema complejo. Varios elementos de la instalación del aeropuerto deben ser examinados.

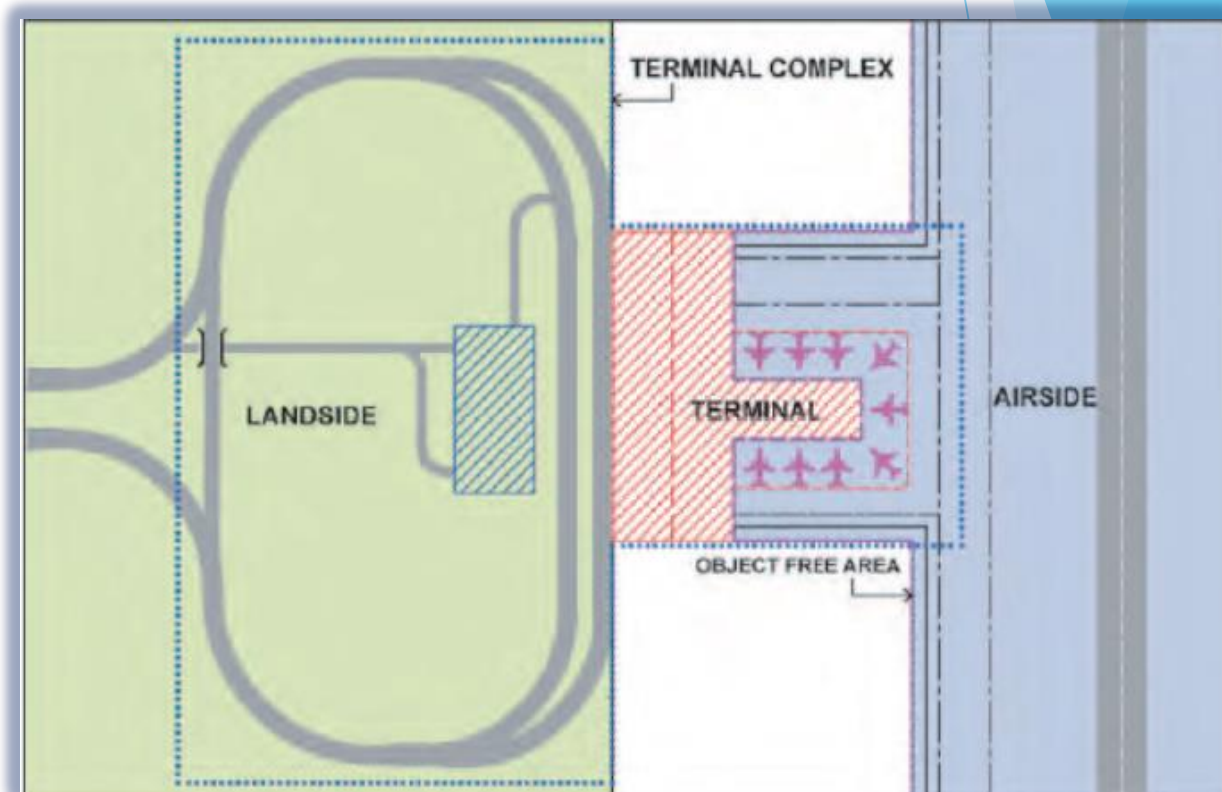
Componentes a analizar:

a) Airside

- ▶ Espacio aéreo
- ▶ Pistas
- ▶ Calles de rodaje
- ▶ Gates
- ▶ Plataformas Remotas

b) Landside

- ▶ Terminal
- ▶ Vía de acceso



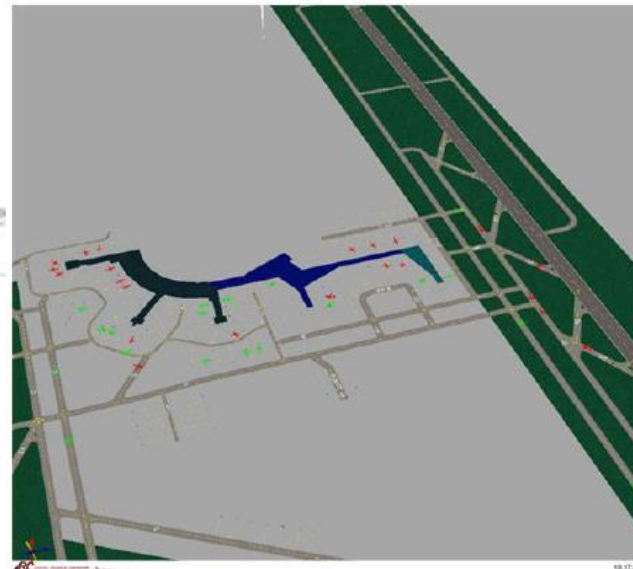
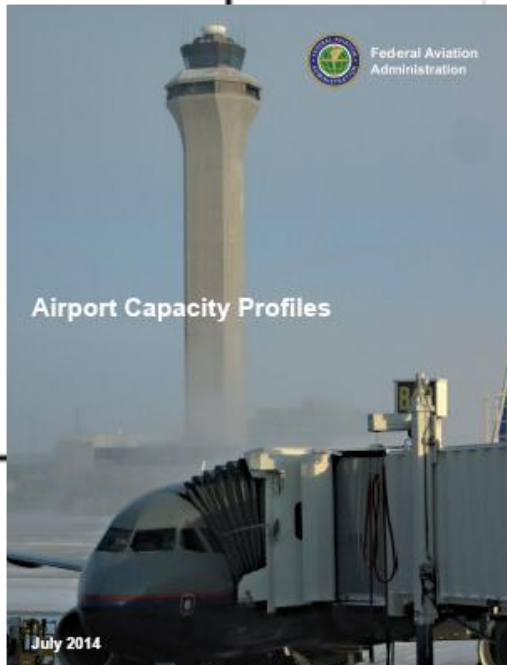
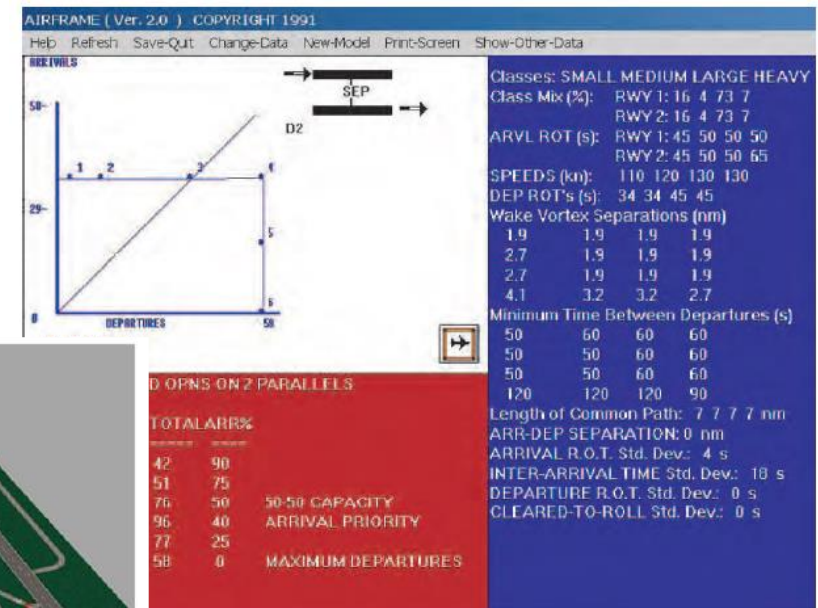
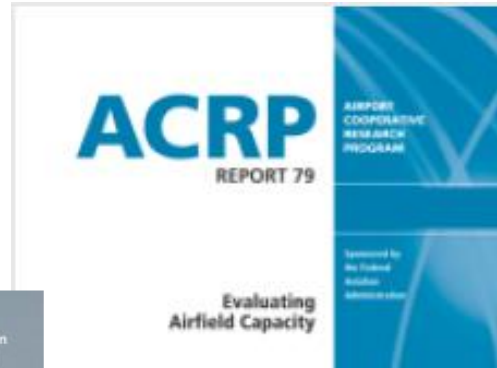
Factores que afectan la capacidad de pista

- Configuración de la pista (Número de pistas en uso, ubicación de las salidas de pista, etc.)
- Mix de aeronaves (Porcentaje de aviones con diversas categorías de estela varicosa).
- Condiciones climáticas (visibilidad, techo, dirección del viento y velocidad).
- Equipamiento del aeropuerto (tipo de ayudas a la navegación, aproximación y ATC).
- Procedimientos de operación (consideraciones de ruido, procedimientos de aproximación y salida).
- Estado de Pista (Acumulación de Agua, Nieve, etc).





Herramientas existente de evaluación de capacidad de aeródromos



Analytical Capacity models

Simulation Models



Herramientas existente de evaluación de capacidad de aeródromos

Level	Description	Examples	Sample Applications	Attributes/Limitations	Data Requirements
1	Table lookup	Chapter 2 of the AC 150/5060-5	Statewide system plans, airport master plans where airfield capacity is not an issue, and small airport master plans	Runways only, simplified airfields, small airports, default assumptions only	Minimal, requiring only an overview of airport runway configuration and aircraft fleet mix
2	Charts, nomographs, and spreadsheets	Chapter 3 of the AC 150/5060-5	Statewide system plans, airport master plans where airfield capacity is not an issue, and small airport master plans	Runways only, moderate size airports, less complex airfields, some flexibility in inputs	Minor, requiring airport runway configuration, aircraft fleet mix, exit locations, and percentage of arrivals
3	Analytical capacity models	Airfield Capacity Model	Specialized airfield capacity studies, airport master planning studies, regional airport system planning	Runways only, moderate airfield complexity, taxiways and airspace considered implicitly, flexible input assumptions	More demanding, including aircraft fleet mix, aircraft final approach speeds, aircraft separations, and air traffic control (ATC) rules

Herramientas existente de evaluación de capacidad de aeródromos

4	Airfield capacity simulation models	<i>runway</i> Simulator, Flexible Airport Simulation (FLAPS)	Capacity planning of complex airfields or regional airfield/airspace systems	Runways only, complex airfields and airspace, flexible assumptions	More detailed input data than Level 3 models, including close-in arrival and departure flight track geometries and aircraft fleet mix by runway
5	Aircraft delay simulation models	SIMMOD, ADSIM, TAAM	Detailed planning of complex airfields or regional airfield/airspace systems	Runway, taxiways, aprons, gates, and/or airspace; complex airfields (e.g., runway crossings and airspace fix constraints), flexible input	Greatest level of detail about aircraft flight schedule and airfield and airspace configurations, including taxiing routes and aircraft parking positions

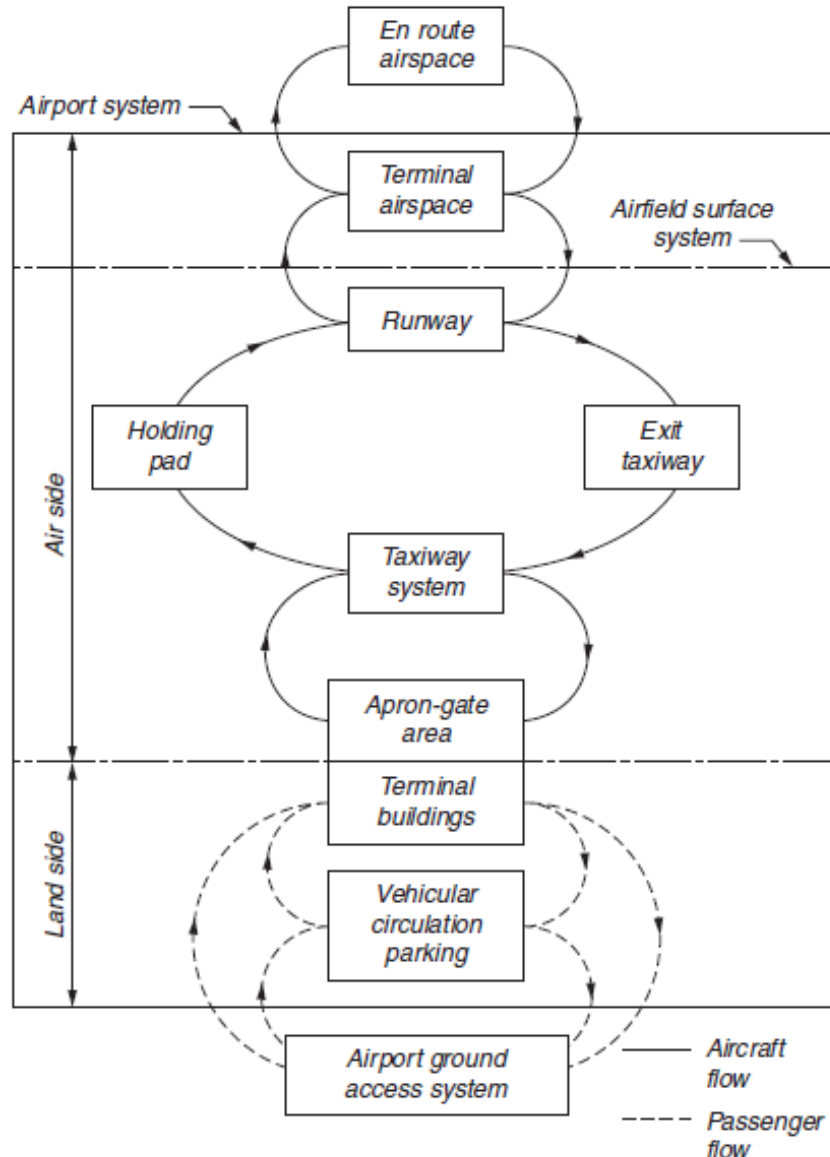
Herramientas existente de evaluación de capacidad de aeródromos

► Requerimientos para cada nivel

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Mix Index	Mix Index	Fleet Mix	Fleet Mix	Flight Schedule
Runway Layout	Runway Layout	Runway Layout	Runway Layout	Airfield Layout in AutoCAD
	Runway Exit Locations	Final Approach Speeds	Final Approach Speeds	Arrival-Arrival Separations
	Percent Arrivals	AROT	AROT	Departure-Departure Separations
	Touch and Go Percent	DROT	DROT	Capture Distance
		Arrival-Arrival Separations	Arrival-Arrival Separations	Runway Dependencies
		Departure-Departure Separations	Departure-Departure Separations	Arrival Flight Tracks
		Arrival-Departure Separations	Arrival-Departure Separations	Departure Flight Tracks
				Runway Use/Assignments



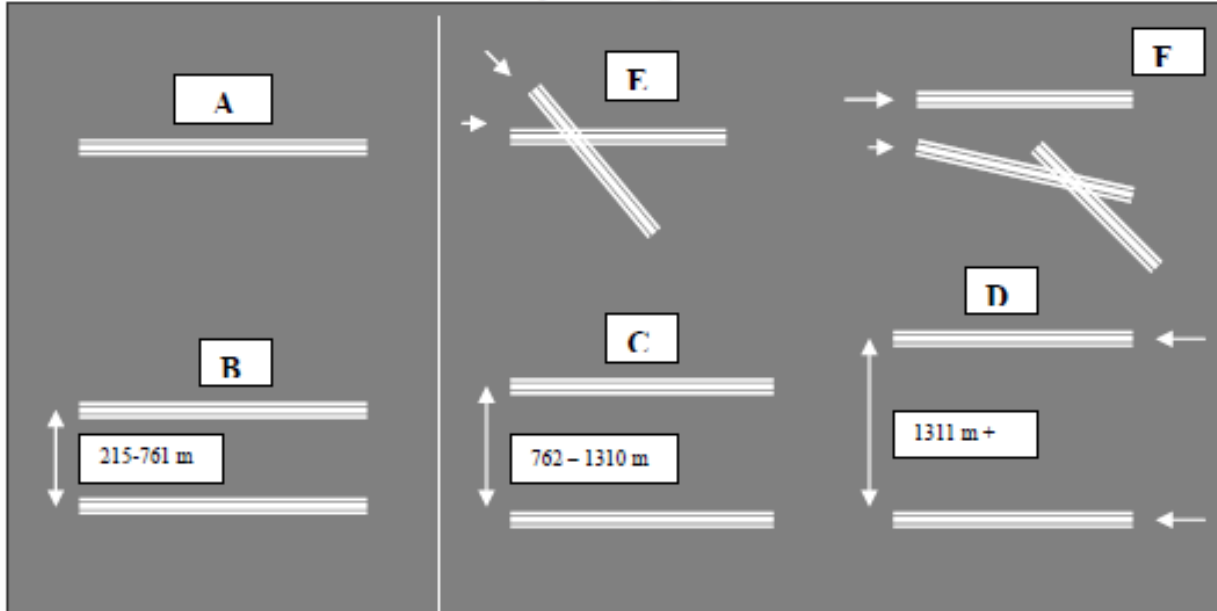
Capacidad de un Aeropuerto



Airfield capacity
 $\text{Min}[C_{\text{Runway}}, C_{\text{Apron}}]$

Lanside Capacity
 $C_{\text{Passengers}}$

Runway Configuration



Source - ICAO Airport Planning Manual, 1987

Runway Classification	Hourly Capacity - (Ops / Per hour)		Annual Volume Ops/ Per hour
	VFR	IFR	
A	51-98	50-59	195000-240000
B	94-197	56-60	260000-355000
C	103-197	62-75	275000-365000
D	103-197	99-119	305000-370000
E	72-98	56-60	200000-265000
F	73-150	56-60	220000-270000

La configuración de pista define los posibles modos de operación, y el modo de operación define la capacidad de pista.

Capacidad de un Aeropuerto



Links de videos:

SIMULACIÓN DE AEROPUERTOS-SIMMOD

<https://www.youtube.com/watch?v=yftjd6tFoDc&t=10s>

Remodelación Ezeiza - 2020

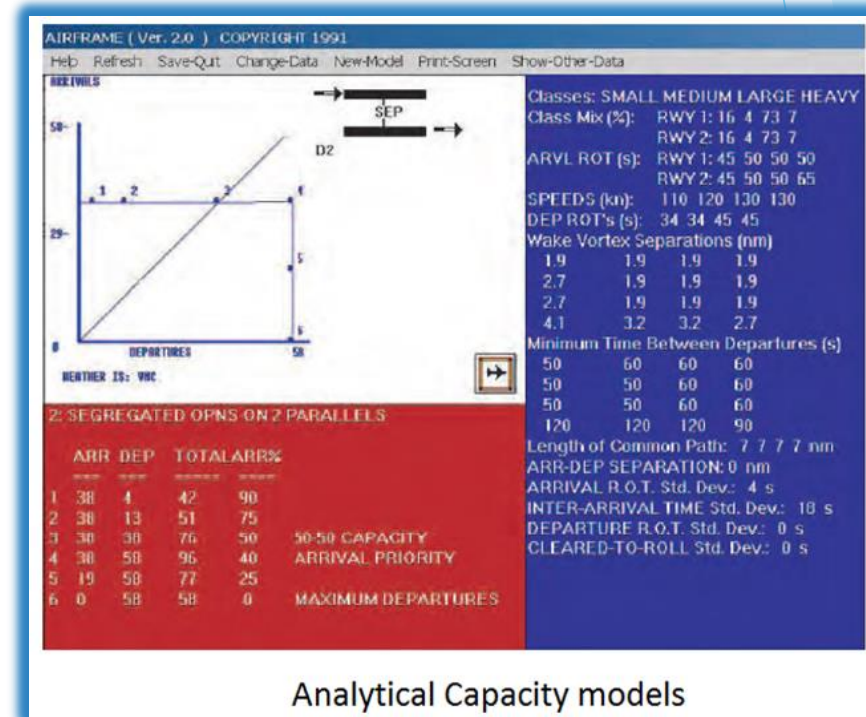
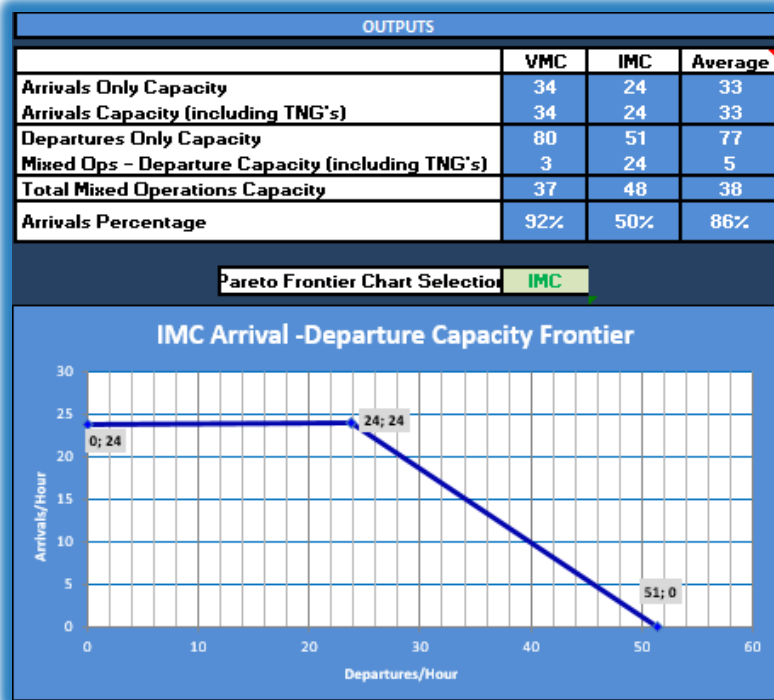
<https://www.youtube.com/watch?v=AnuFiJRR7ug>

Nuevo Aeropuerto: Beijing Daxing International Airport.

<https://www.youtube.com/watch?v=FwZc7io41PY>

Análisis de capacidad de pista

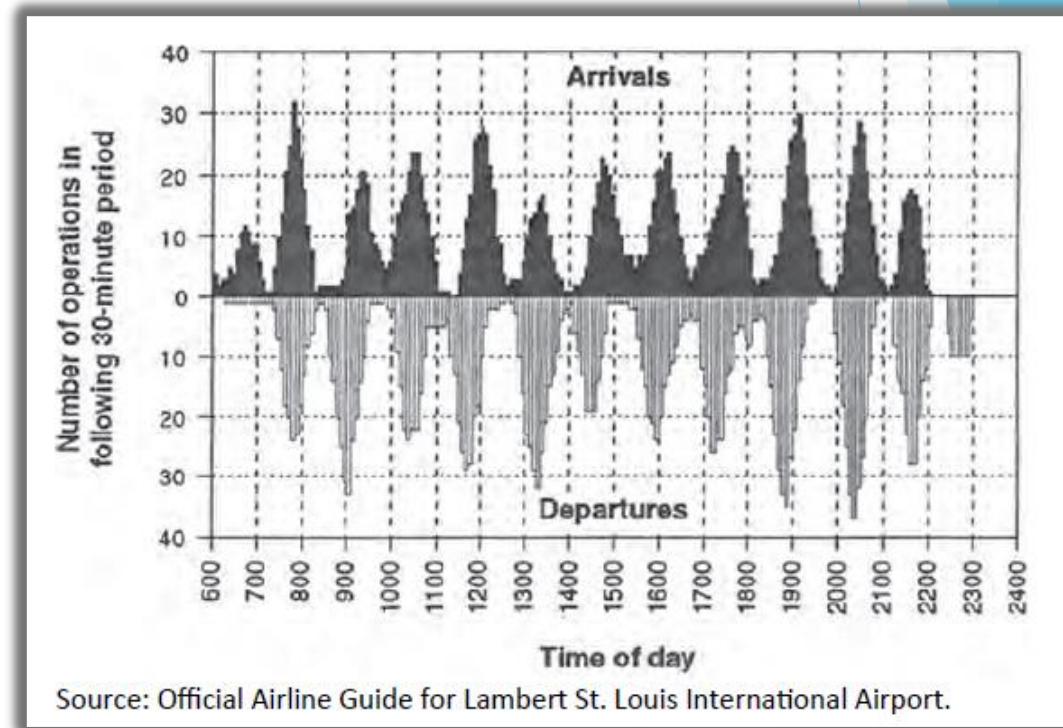
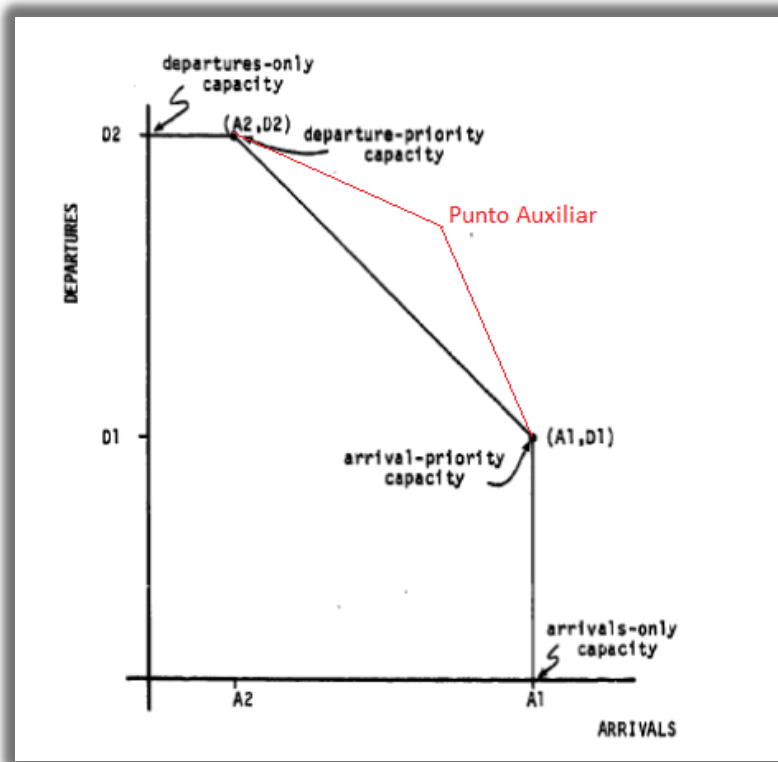
Método analítico



Método analítico

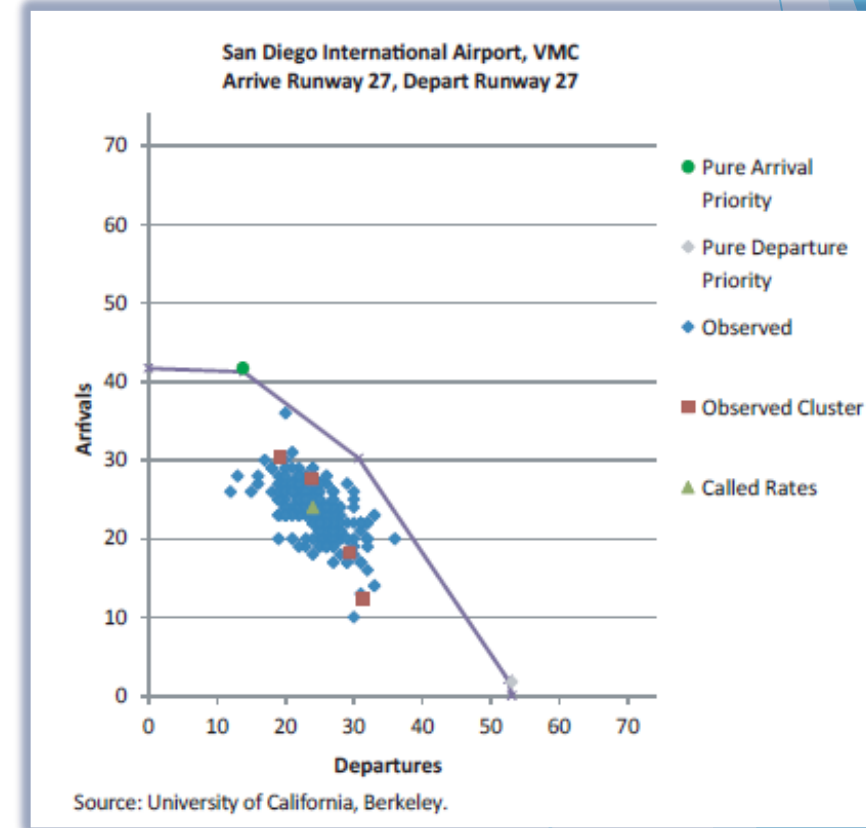
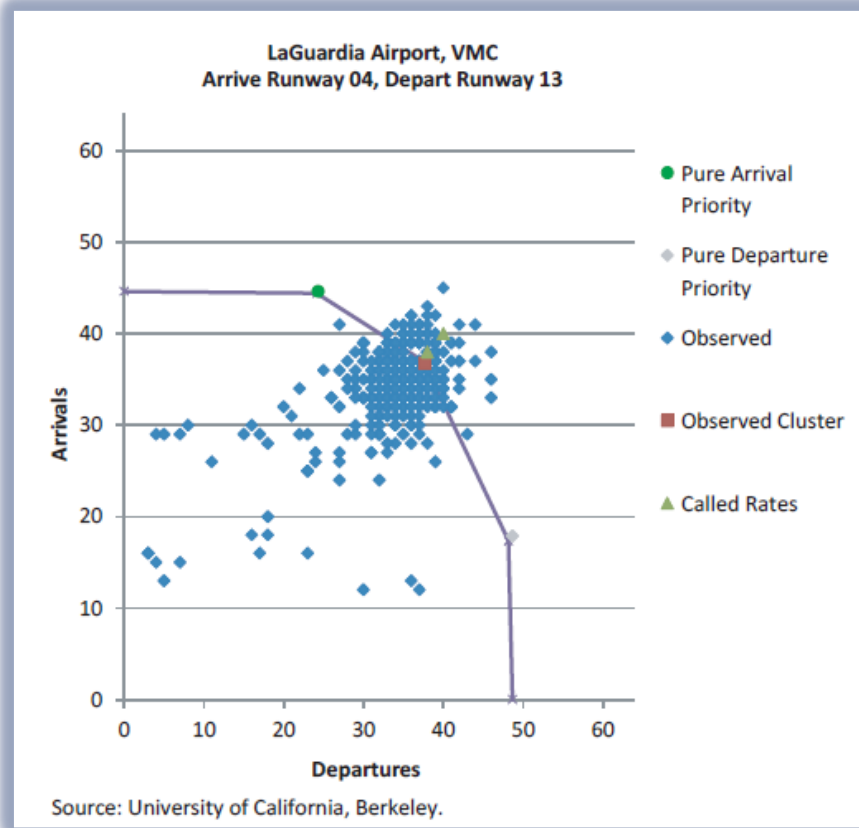
► Objetivos

Obtener los puntos necesarios para trazar el diagrama de Monte Carlo y poder establecer el estado de saturación de nuestro aeropuerto.



Método analítico

► Objetivos.



Para evaluar la capacidad es necesario contar con los siguientes datos:

- ▶ Velocidades de aproximación (V).
- ▶ Plano de pista.
- ▶ Longitud de senda de aproximación (γ).
- ▶ Tiempo de ocupación de pista en arribos (ROTi).
- ▶ Meteorología.
- ▶ Separaciones entre arribos.
- ▶ Separaciones entre salidas.
- ▶ Separación mínima entre despegue y aterrizaje (δ).
- ▶ Existencia de Radar.
- ▶ Capacidad de control del ATC.
- ▶ Mix de aeronaves (Grupos de aeronaves).



Es esencial contar con datos y/o estadísticas para poder aplicar el método.



Método analítico

► Mix de aeronaves.

El mix de aeronaves representa la agrupación de aeronaves según características convenientes para el análisis.

Convenientemente la agrupación de aeronaves se realiza teniendo en cuenta:

Aircraft Weight Class.

- a. J – Super. AIRBUS A-380-800 (A388) and ANTONOV An-225 (A225).
- b. H – Heavy. Aircraft capable of takeoff weights of 300,000 pounds or more whether or not they are operating at this weight during a particular phase of flight.
- c. L – Large. Aircraft of more than 41,000 pounds, maximum certificated takeoff weight, up to but not including 300,000 pounds.
- d. S – Small. Aircraft of 41,000 pounds or less maximum certificated takeoff weight.

OACI Aircraft Weight Class

Método

- ▶ Mix de aeronaves.

Table 1-1. Aircraft classifications

Aircraft class	Max. Cert. T.O. weight (lbs)	Number Engines	Wake Turbulence Classification
A	12,500 or less	Single	Small (S)
B		Multi	
C	12,500 - 300,000	Multi	Large (L)
D	over 300,000	Multi	Heavy (H)

AC:150/5060-5

Método analítico

► Velocidades de aproximación.

Aircraft Category	Approach Speed	Example
A	< 91 knots	Cessna 172
B	91 to < 121 knots	King Air 200
C	121 to < 141 knots	B-737
D	141 to < 166 knots	B-767 B-747
E	166 knots or more	SR-71

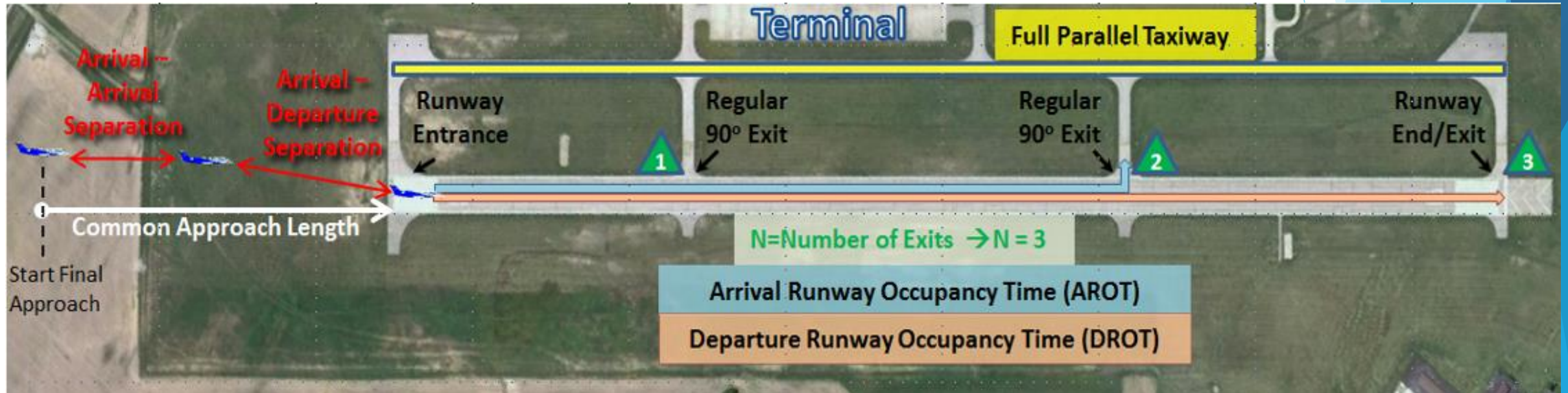
Source: FAA Advisory Circular AC 150/5300-13, *Airport Design*.

Consultar Vap de aeronaves en AC 150/5300-13 A

- ▶ Plano de pista

Al tener un diseño de la pista y sus salidas de Taxi, es posible determinar el ROT y el DROT

- ▶ Tiempo de ocupación de pista en arribos (ROT).
- ▶ Tiempo de ocupación de pista en Despegues (DROT).



- ▶ Tiempo de ocupación de pista en arribos (ROT).

RET 2 location	A320-200		B737-800		A330-300		B777-200	
	%	ROT	%	ROT	%	ROT	%	ROT
1,900m	86	48.8	36	48.5	34.0	49.9	28	51.2
2,000m	98	50.9	75	50.2	67	51.9	62	53.0
2,100m	100	53.2	94	52.3	92	54.0	87	55.1
RET 3 location	B737-800		A330-300		B777-200		B747-400	
	%	ROT	%	ROT	%	ROT	%	ROT
2,200m	100	55.2	100	56.7	100	58.3	3.6	55.8
2,500m	100	60.7	100	62.7	100	63.6	72	61.4
2,600m	100	63.0	100	64.9	100	65.9	82	63.7
2,700m	100	65.2	100	67.1	100	68.1	94	65.8
2,800m	100	67.8	100	68.8	100	70.5	99	67.7

Fuente: AECOM “The Calgary Airport Authority Parallel Runway Project Volume IV - Item 2 Airfield Model”

Consultar:

A.A. Trani, J. Cao, B.J. Kim, X. Gu, C.Y. Zhong and M.T. Tarrago-Trani “*Flight Simulations of High Speed Runway Exits*”

Virginia Tech University, Department of Civil Engineering Transportation Systems Laboratory, Blacksburg, VA 24061.

Método analítico

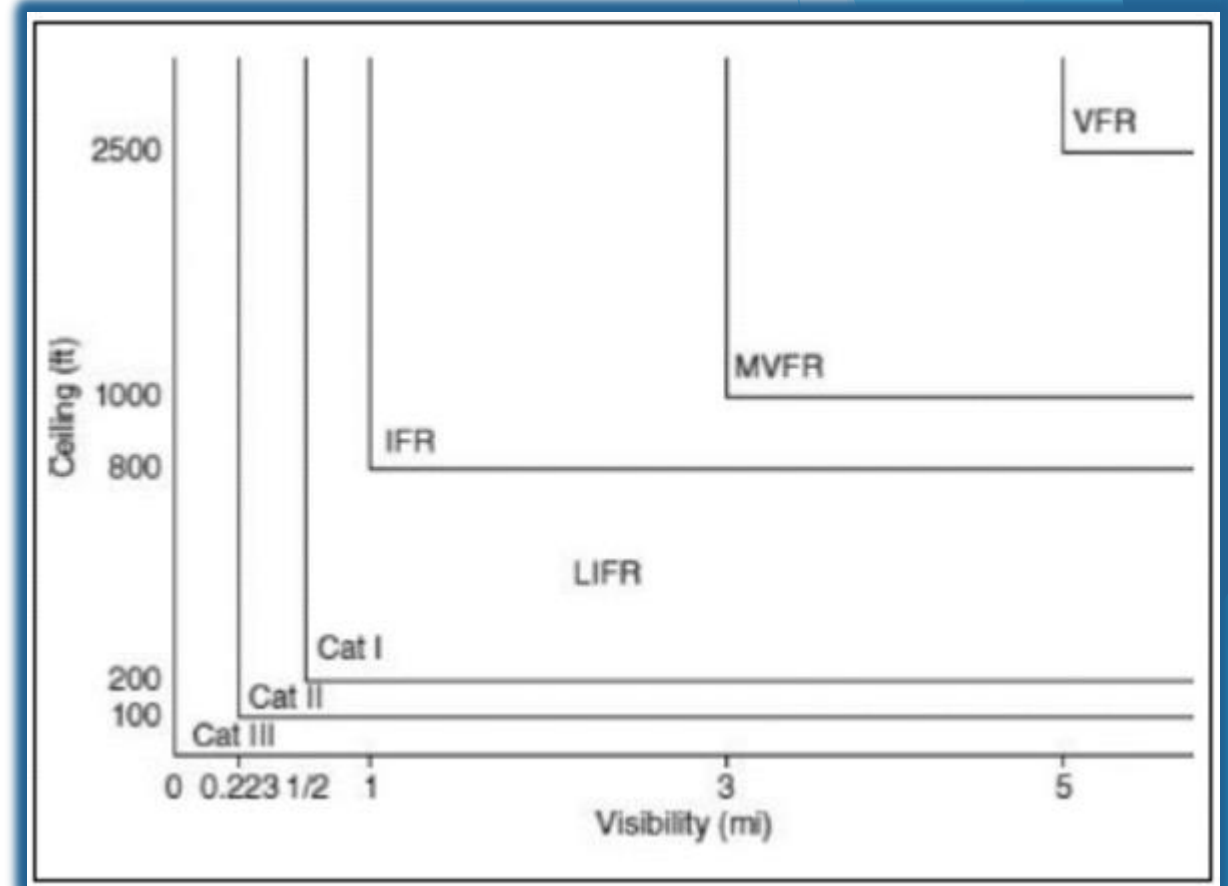
En función al techo de nubes y visibilidad, las aeronaves podrán operar bajo condiciones meteorológicas:

- VMC: Visual Meteorological Conditions
- IMC: Instrumental Meteorological Conditions

Según las condiciones meteorológicas, las aeronaves podrán operar con reglas:

- VFR: Visual Flight Rules
- IFR: Instrumental Flight Rules

Existen otras condiciones como las VFR Especial y otras condiciones dentro de la operación IFR pero que nos serán desarrolladas.



Método analítico

- *Separaciones entre arribos.*
- *Separaciones entre despegues.*

Separaciones entre arribos [Nm].

Leading Aircrafts/ Trailing Aircraft	Super (J)	Heavy (H)	B757	Large (L)	Small (S)
Super (J)	3	6	7	7	8
Heavy (H)	3	4	4	5	6
B757	3	4	4	4	5
Large (L)	3	3	3	3	4
Small (S)	3	3	3	3	3

Separaciones entre Despegues [Seg].

Leading Aircrafts/ Trailing Aircraft	Super (J)	Heavy (H)	B757	Large (L)	Small (S)
Super (J)	60	120	180	180	180
Heavy (H)	60	90	120	120	120
B757	60	90	90	90	120
Large (L)	60	60	60	60	90
Small (S)	60	60	60	60	60

Método analítico

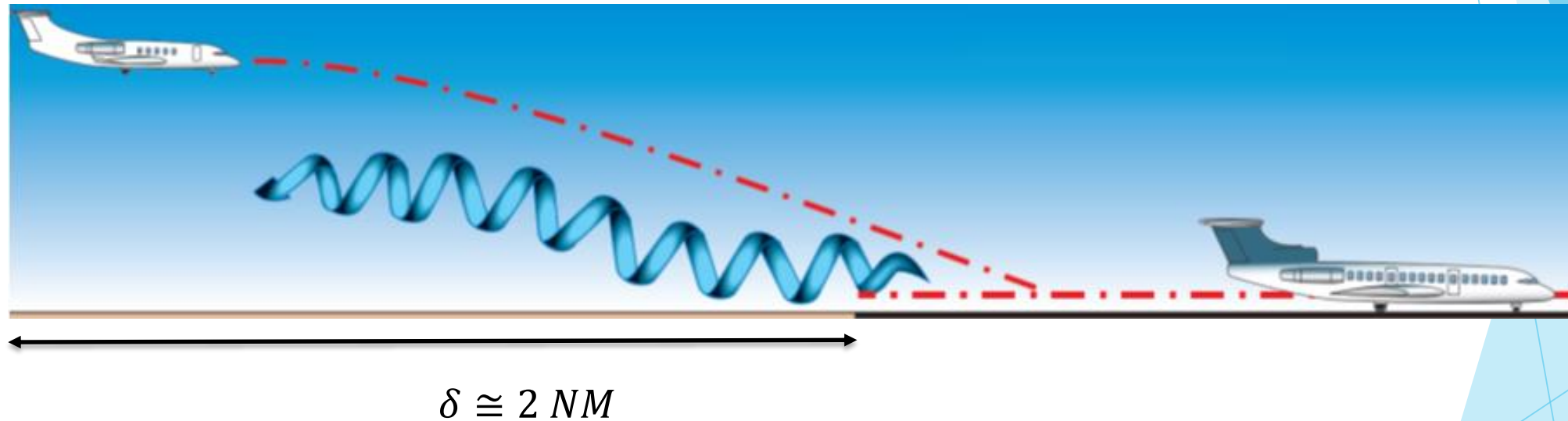
- ▶ Mix de aeronaves.

Parámetros característicos del Mix.

Aircrafts/ Performance	Super (J)	Heavy (H)	B757	Large (L)	Small (S)
<i>Arrival Runway Occupancy Time [S] (ROT)</i>	60	55	50	50	45
<i>Average Approach Speeds [Knots]</i>	145	150	143	130	110
<i>Approach Ground Speed [Knots]</i>	145	150	143	130	110
<i>% Mix</i>	0,00	3,80	3,40	90,40	2,40

Método analítico

- Separación mínima entre despegue y aterrizaje (δ)



Análisis de capacidad SINGLE RUNWAY

Arrival-Departures



Análisis de Arribos

Requerimientos:

1. Calcule el intervalo de tiempo promedio para todos posibles pares de clases de aviones i , j y forme la matriz M_{ij} = intervalo de tiempo promedio entre sucesivos movimientos de un par de aeronaves de tipos i y j (i seguido por j)
2. Calcule la probabilidad de ocurrencia entre i , j y forme su respectiva Matriz. P_{ij} = probabilidad de ocurrencia del par de aeronaves tipos i y j (i seguidos de j).
3. En la práctica, se agrega un buffer de seguridad para las separaciones mínimas entre avión, para compensar las imperfecciones en el sistema ATC. Permita un buffer de $B = 18$ adicional segundos entre cada avión por seguridad y forme la matriz correspondiente B_{ij} .

Sume la matriz B_{ij} a M_{ij} para obtener la matriz T_{ij} .

4. Calcule el tiempo total promedio ponderado del servicio:

$$E(t) = \sum_i \sum_j p_{ij} \cdot t_{ij}$$

Análisis de Arribos

5. Calcule la capacidad horaria.

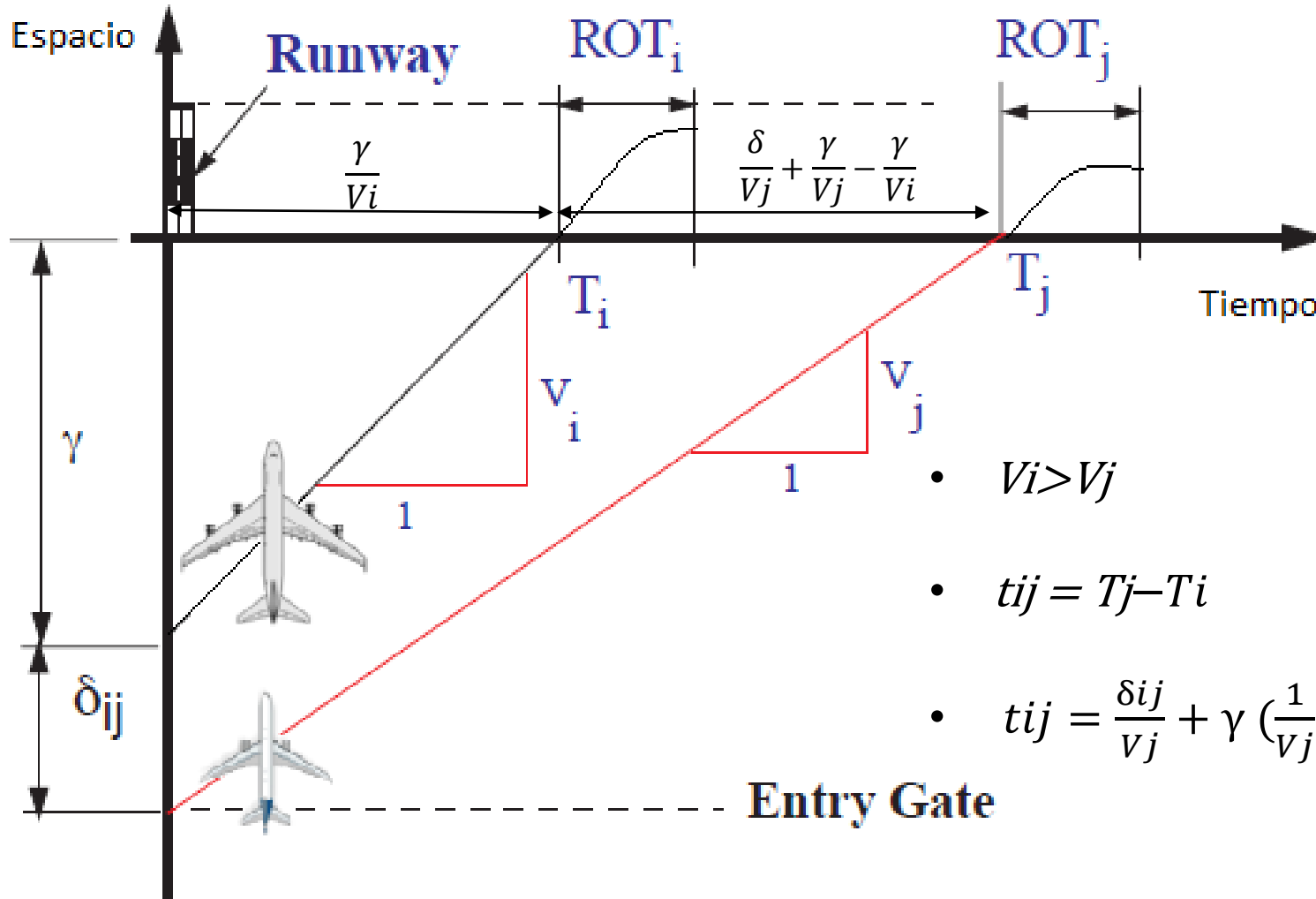
$$E(t) = \sum_i \sum_j p_{ij} \cdot t_{ij}$$

$$C = \frac{1}{E(t)} : \textit{Capacidad [Aeronaves por segundo.]}$$

$$C = \frac{3600}{E(t)} : \textit{Capacidad [Aeronaves por hora.]}$$

Análisis de arribos

► Caso apertura.



Tiempo transcurrido entre sucesivos arribos con V_i mayor a V_j

- $V_i > V_j$

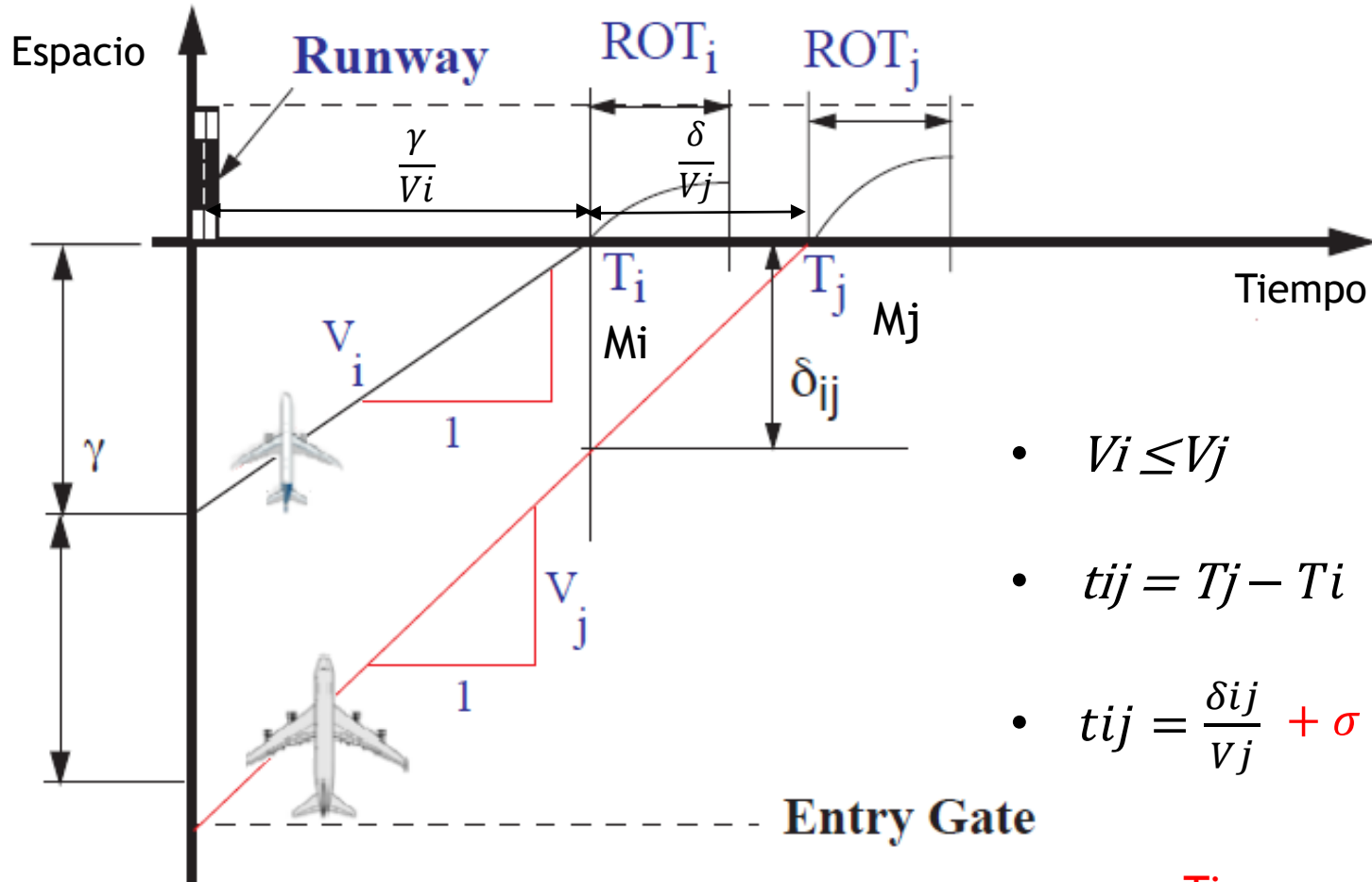
- $t_{ij} = T_j - T_i$

- $t_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{V_j} + \gamma \left(\frac{1}{V_j} - \frac{1}{V_i} \right) + \sigma * q(pv) + \delta_{ij} \left(\frac{1}{V_j} - \frac{1}{V_i} \right)$

27
Tiempo adicional ATC

Análisis de arribos

► Caso Acercamiento.



δ_{ij} Se considera como la distancia entre la aeronave en el umbral de pista y la aeronave consecutiva

Tiempo transcurrido entre sucesivos arribos con V_j mayor u igual a V_i

- $V_i \leq V_j$
- $t_{ij} = T_j - T_i$
- $t_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{V_j} + \sigma * q(pv)$

↓
Tiempo adicional ATC

Datos de Aeropuerto

- ▶ Define el modo de operación y longitudes características

Departure-Arrival Separation [Nm]	δ	2
Common Approach Length [Nm]	γ	7
Arrival Standard Deviation [Sec]	σ	18
Departure Standard Deviation [Sec]	σ_d	6
Probability of violation	P_v	5%
Comulative Normal Q(P_v)	Q_v	1,65
Wind Head component [Knots]	W_c	0
<i>Flight conditions</i>	VMC	

Datos de aeronaves

Type of Aircrafts	J	H	B 757	L	S
	Airbus A380 ANTONOV An-225	Aircraft capable of MTOW > 300,000 [Lib]	272,500 [Lib]	Aircraft capable of 41,000 < MTOW < 300,000 [Lib]	Aircraft capable of MTOW ≤ 41,000 [Lib]
Arrival Runway Occupancy Time [S] (ROT)	60	56	55	48	40
Departure Runway Occupancy Time [S] (DOT)	54	52	50	45	35
Average Approach Speeds [Knots]	145	140	135	130	110
% Mix	10,00	40,00	20,00	20,00	10,00

Separación de aeronaves

- ▶ Matriz de separaciones entre arribos

Minimum Separation [Nm]

		Trailing Aircraft				
		J	H	B757	L	S
Leading Aircraft	J	1,9	4,5	5,5	5,5	6,5
	H	1,9	2,7	2,7	3,6	4,5
	B757	1,9	2,7	2,7	2,7	3,6
	L	1,9	1,9	1,9	1,9	2,7
	S	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9

Análisis de arribos

► Matriz Mij

		Trailing Aircraft				
		J	H	B757	L	S
Leading Aircraft	J	47,17	121,92	159,54	172,36	268,03
	H	47,17	69,43	78,67	113,54	196,36
	B757	47,17	69,43	72,00	81,95	160,24
	L	47,17	48,86	50,67	52,62	123,61
	S	47,17	48,86	50,67	52,62	62,18

$$M_{11} = \frac{1,9 \text{ Nm} * 3600 \text{ s}}{145 \text{ Knots}} = 47,17 \text{ S}$$

$$M_{12} = \frac{4,5 \text{ Nm} * 3600 \text{ s}}{140 \text{ Knots}} + 7 \text{ Nm} * \left(\frac{1}{140 \text{ Knots}} - \frac{1}{145 \text{ Knots}} \right) * 3600 = 121,92 \text{ S}$$

Análisis de arribos

► Matriz Bij

		Trailing Aircraft				
		J	H	B757	L	S
Leading Aircraft	J	29,700	25,710	19,58506	13,94403	0
	H	29,700	29,700	27,129	22,579	0,000
	B757	29,700	29,700	29,700	26,931	7,882
	L	29,700	29,700	29,700	29,700	16,106
	S	29,700	29,700	29,700	29,700	29,700

$$B_{11} = 18 \text{ s} * 1,65 = 29,7 \text{ s}$$

$$B_{12} = 18 \text{ s} * 1,65 - 4,5Nm \left(\frac{1}{140 \text{ Knots}} - \frac{1}{145 \text{ Knots}} \right) * 3600 = 25,7 \text{ s}$$

Análisis de arribos

► Matriz Pij

		Trailing Aircraft				
		J	H	757	L	S
Leading Aircraft	J	0,010	0,040	0,020	0,020	0,010
	H	0,04	0,160	0,080	0,080	0,040
	B757	0,020	0,080	0,040	0,040	0,020
	L	0,020	0,080	0,040	0,040	0,020
	S	0,010	0,040	0,020	0,020	0,010
Sumatoria		1,000				

Type of Aircrafts	J	H	B 757	L	S
	Airbus A380 ANTONOV An-225	Aircraft capable of MTOW> 300,000 [Lib]	272,500 [Lib]	Aircraft capable of 41,000< MTOW<300,000 [Lib]	Aircraft capable of MTOW <= 41,000 [Lib]
% Mix	10	40	20	20	10

$$P11 = 0,1 * 0,1 = 0,01$$

$$P13 = 0,1 * 0,2 = 0,02$$

$$P23 = 0,4 * 0,2 = 0,08$$

Análisis de arribos

▶ Matriz T_{ij}

		Trailing Aircraft				
		J	H	B757	L	S
Leading Aircraft	J	76,87	147,63	179,13	186,30	268,03
	H	76,87	99,13	105,80	136,12	196,36
	B757	76,87	99,13	101,70	108,88	168,12
	L	76,87	78,56	80,37	82,32	139,71
	S	76,87	78,56	80,37	82,32	91,88

$$T_{ij} = M_{ij} + B_{ij}$$

Datos de aeronaves

$$E(T) = \sum_i \sum_j T_{ij} * P_{ij}$$

E(t)	109,27
Arrival-Arrival Capacity (Per Hour)	32,95

Análisis de Despegues

Requerimientos:

1. Calcule el intervalo de tiempo para todos los posibles pares de clases de aviones i , j y forme la matriz D_{ij} = intervalo de tiempo entre sucesivos despegues de un par de aeronaves de tipos i y j (i seguido por j)
2. Calcule la probabilidad de ocurrencia entre i , j y forme su respectiva Matriz. P_{ij} = probabilidad de ocurrencia del par de aeronaves tipos i y j (seguidos de j).
3. Calcule el tiempo total promedio del servicio:

$$E(Td) = \sum_i \sum_j D_{ij} * P_{ij}$$

4. Calcule la capacidad horaria para despegues.

Separación entre Despegues: D_{ij} [s]

		Trailing Aircraft				
		J	H	B757	L	S
Leading Aircraft	J	60	120	180	180	180
	H	60	90	120	120	120
	B757	60	90	90	90	90
	L	60	60	60	60	50
	S	60	50	45	45	35

Las separaciones (t) son dadas por las normas de operaciones entre despegues

Separación de Despegue [s]

$$E(Td) = \sum_i \sum_j D_{ij} * P_{ij}$$

Para el caso de estudio, la matriz de probabilidades P_{ij} es la misma utilizada para arribos.

E(Td)	89,15
Departure-Departure Capacity (Per Hour)	40,38

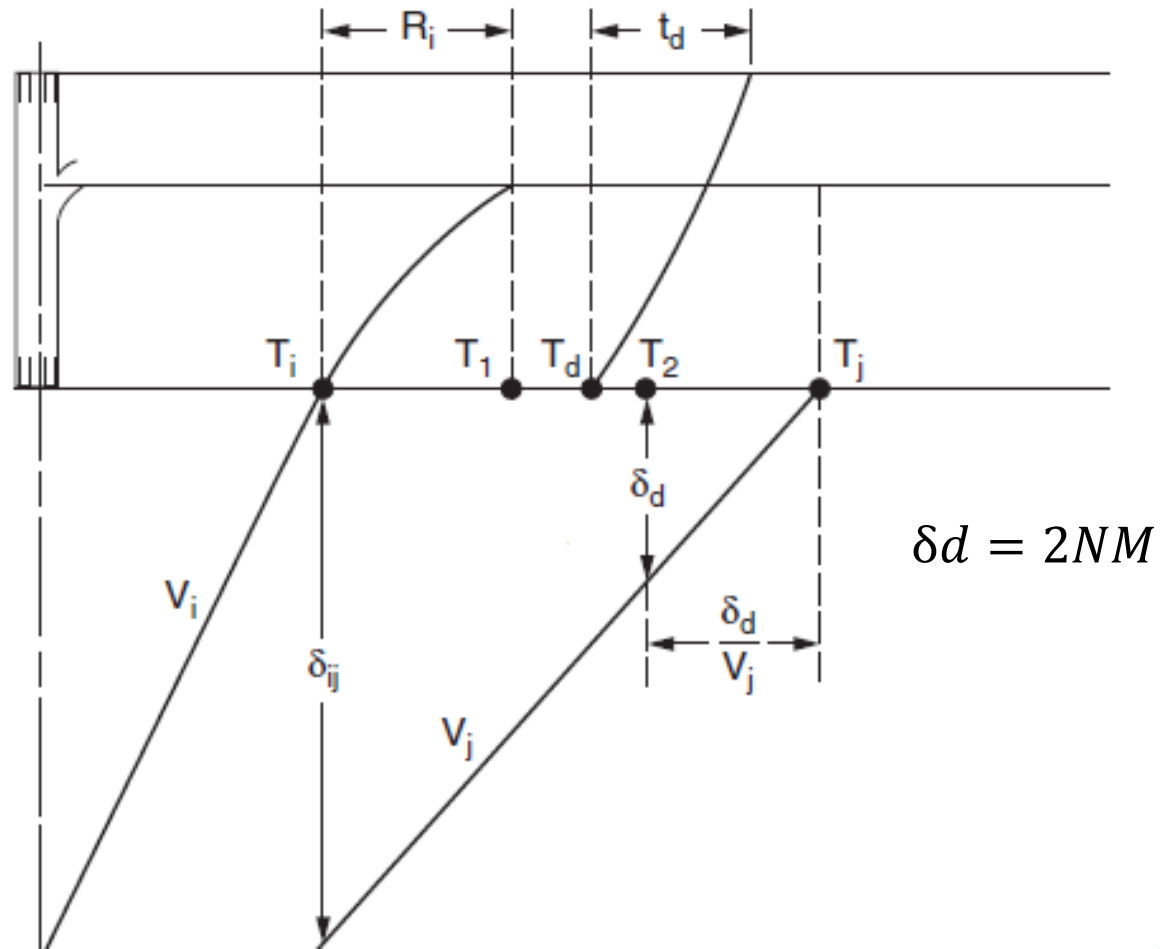
Despegues entre Arribos / Salidas

Requerimientos:

1. Calcule el intervalo de tiempo necesario para poder incorporar “n” despegues entre sucesivos arribos/Despegues.
2. Cálculo los espacios entre arribos ($C_a - 1$), donde C_a es la capacidad en arribos.
3. Calcular la cantidad de despegues que puedo incorporar para cada tiempo entre arribos T_{ij} o Salidas D_{ij} y Forme la Matriz de Espacios/Gaps $D_{pg}(ij)$.
4. Calcular la Matriz de probabilidad de ocurrencia P_{ij} = probabilidad de ocurrencia del par de aeronaves tipos i y j (i seguidos de j).
5. Calcule la cantidad despegues que pueden ser realizados en función a su cantidad y probabilidad:

$$\text{Despegues} = \sum_i \sum_j D_{pg}(ij) * P_{ij} * (C_a - 1)$$

Despegues entre Arribos/Salidas



Despegues entre Arribos/Salidas

Calcule el intervalo de tiempo necesario para poder incorporar “n” despegues entre sucesivos arribos/Despegues.

$$T = E(Rot)i + E(\delta/Vj) + \varepsilon(t) + (n-1)*E(Td)$$

T: Tiempo necesarios entre arribos/Despegues.

$E(\delta/Vj)$ i: Tiempo promedio ponderado del mix de aeronaves de aproximación de mínima separación (2NM) para permitir un despegue.

$E(Rot)$: Tiempo promedio Ponderado de ocupación de pista.

$\varepsilon(t)$: Tiempo de Buffer añadido por el controlador.

$(n-1)*E(Td)$: Tiempo requerido para permitir más de un despegue sucesivo. $E(Td)$ lo consideramos como el valor obtenido a partir del punto de la envolvente Departures-Departures

Despegues entre arribos

Tiempos para n Despegues.

Departures	Gap [s]	E(Rot)	53,00
1	116,73	E(δ/V_j)	53,83
2	205,88	E(B _{ij})	9,90
3	295,03	E(T _d)	89,15
4	384,18		
5	473,33		
6	562,48		

Matriz Tij.

		Trailing Aircraft				
		J	H	B757	L	S
Leading Aircraft	J	76,87	147,63	179,13	186,30	268,03
	H	76,87	99,13	105,80	136,12	196,36
	B757	76,87	99,13	101,70	108,88	168,12
	L	76,87	78,56	80,37	82,32	139,71
	S	76,87	78,56	80,37	82,32	91,88

Matriz Dpg(ij) Cantidad de despegues que puedo tener entre despegues.

		Trailing Aircraft				
		J	H	B757	L	S
Leading Aircraft	J	0	1	1	1	2
	H	0	0	0	1	1
	B757	0	0	0	0	1
	L	0	0	0	0	1
	S	0	0	0	0	0

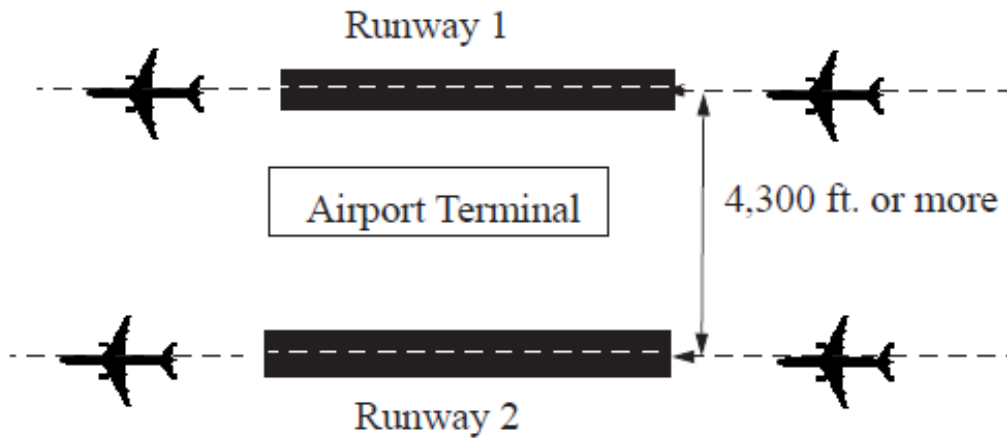
Alcance de aplicación

Pista Única

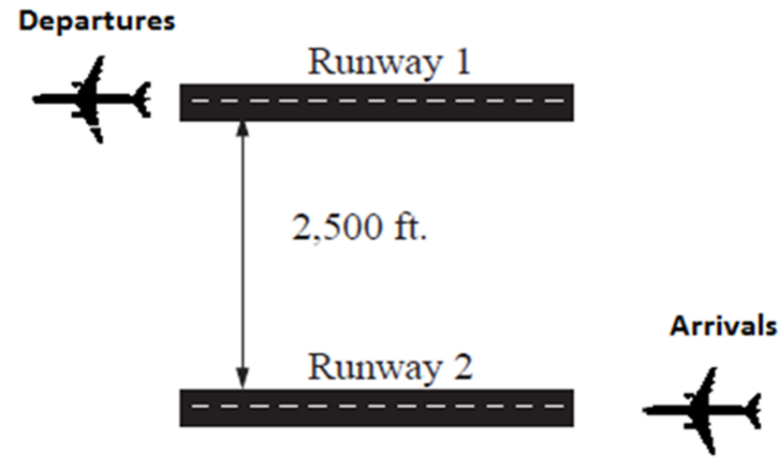
Arrival-Departures



Pistas independientes



Pista para Despegue y pista para Arribos



Alcance de aplicación

Separation between runway centrelines (ft)	<u>Arr-Arr</u>	<u>Dep-Dep</u>	<u>Arr-Dep</u>	<u>Dep-Arr</u>
700 - 2499	Like single runway	Like single runway	Arrival clears the runways	Departure clears the runways
2500 - 3399	Dependent: Lateral - diagonal separation	Independent	Independent	Independent
3400 - 4299	Dependent: - Lateral/diagonal separation - without PRM; (Precision RWY Monitor)	Independent	Independent	Independent
≥ 4300	Independent	Independent	Independent	Independent

Ejemplo de Aplicación

IAH

GEORGE BUSH INTERCONTINENTAL (HOUSTON)



46

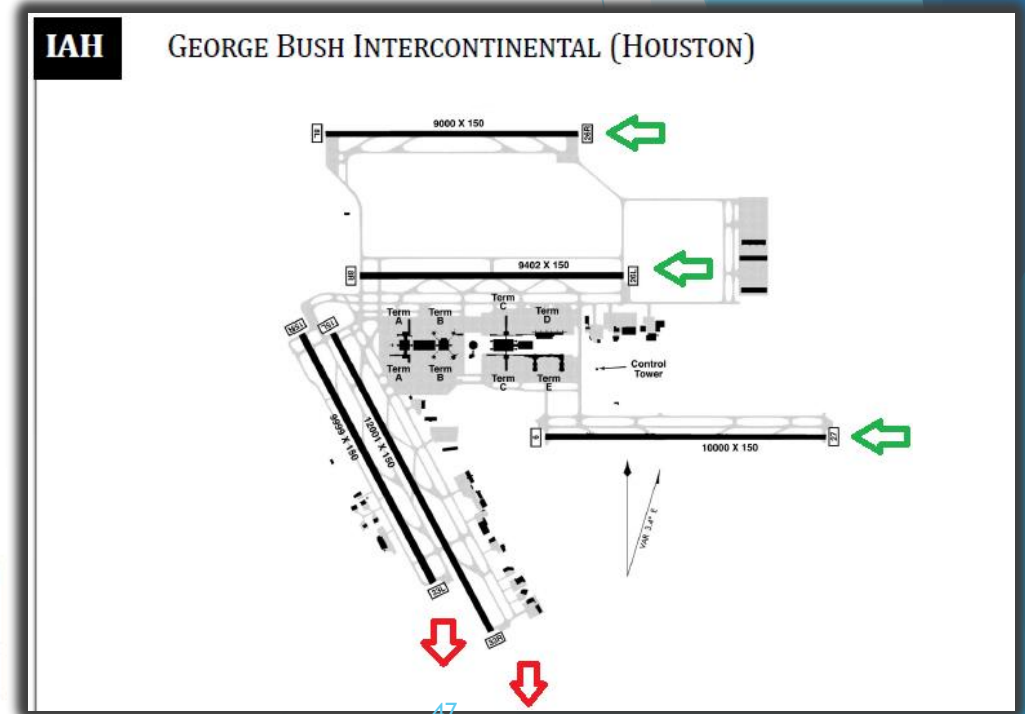
Aplicación del método

Como caso de aplicación, se pretende estimar la capacidad de pista del Aeropuerto intercontinental George Bush (IAH) bajo condiciones IMC mediante el Método analítico, y compararla con los datos de Benchmark y estimaciones obtenidas por la FAA del año 2014.

INSTRUMENT		GEORGE BUSH INTERCONTINENTAL (HOUSTON)			
IAH Scenario	Arrival Runways	Departure Runways	Procedures	Hourly Rate	
				ATC Facility Reported	Model-Estimated
CURRENT OPERATIONS	26L, 26R, 27	15L, 15R	Triple Simultaneous Instrument Approaches, Radar Separation	144	151
FUTURE IMPROVEMENTS Same Runway Departure Fanning Improved Runway Delivery Accuracy	26L, 26R, 27	15L, 15R		N/A	156

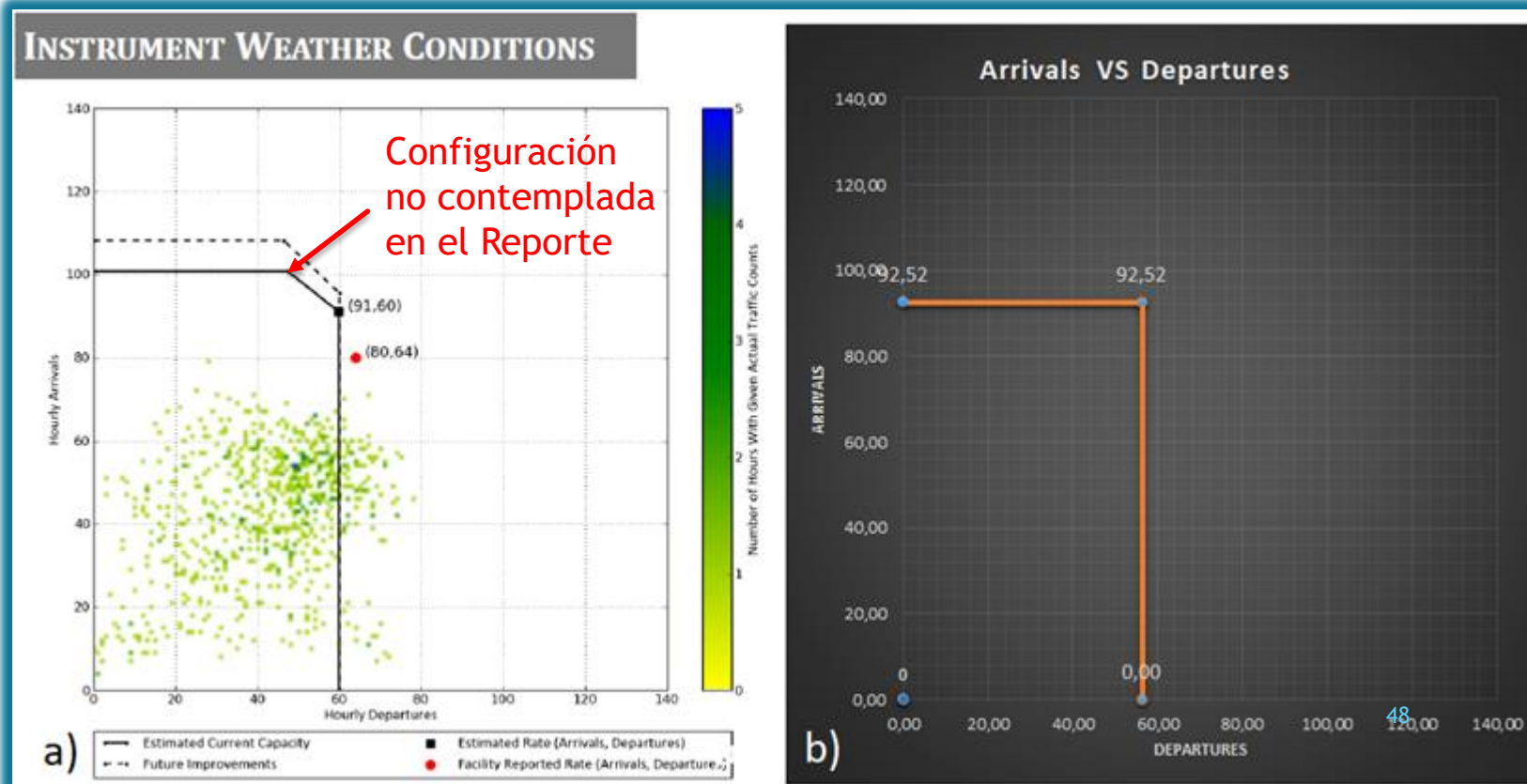
Airports with the Same Fleet Mix in All Weather Conditions

Annual Fleet Mix by Wake Class (Percentage)				
Airport	Heavy	B757	Large	Small
IAH	3.8	3.4	90.4	2.4



Resultado de Aplicación

En Relación a las gráficas, puede observarse que las mismas no coinciden en su forma debido a que se puede observar que existe una configuración de pista evaluada por FAA adicional al declarado en el reporte, por lo cual no hemos considerado dicha evaluación en nuestros resultados.



Resultado de Aplicación

A continuación realizamos una tabla comparativa de las operaciones obtenidas por cálculo y los resultados de FAA.

RWAY	Resultado	FAA	Diferencia %
Arribos	92,52	91	1,67 %
Despegues	56,31	60	6,15 %

Capacidad [Op/h]		
Estimado ATC	Estimado FAA	Calculado
144	151	148

Como se puede apreciar, para el caso de despegues existe una diferencia de casi un 6,2 % con respecto al valor calculado y esto se debe a que los tiempos entre despegues estimados, no necesariamente son coincidentes con los de Houston.

Estos aeródromos / Aeropuertos:

¿Están diseñados para
aprovechar su máxima capacidad
de pista?

