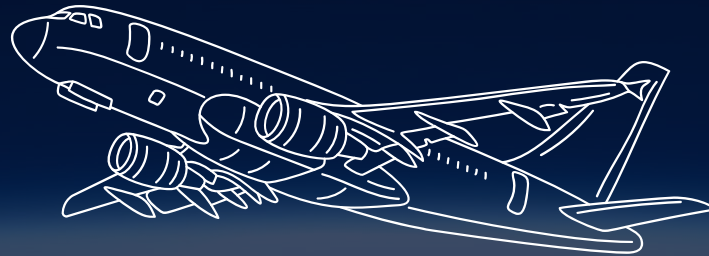


Projecte 3



Grup 6
18/12/2024

Taula de continguts

01

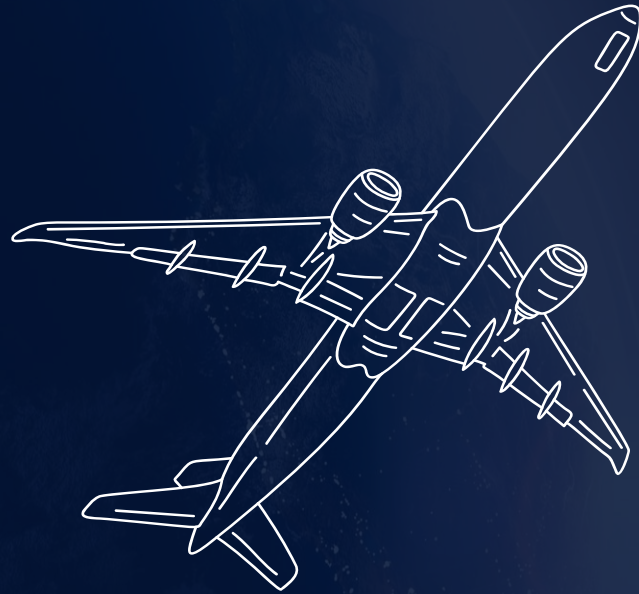
Obtenció i tractament de dades

- Obtenció de dades
- Presentació de dades
- Condicions de separació

02

Anàlisi de dades

- Pérdues de separació
- Virtages RWY-24L
- Velocitats IAS a diferents altures
- Altituds i Velocitats al THR
- Altituds i velocitats al DER
- Distància horitzontal al sonometre
- Anàlisi 24 hores



Obtenció i tractament de dades

OF: inicial



1. Extracció de les dades aprofitant el codi desenvolupat en el projecte 2
2. Filtre de geogràfic

$40,9^{\circ}\text{N} < \text{Latitud} < 41,7^{\circ}\text{N}$
 $1,5^{\circ}\text{E} < \text{Longitud} < 2,6^{\circ}\text{E}$

3. Filtre d'altura

$\text{Altura} < 6000 \text{ ft}$

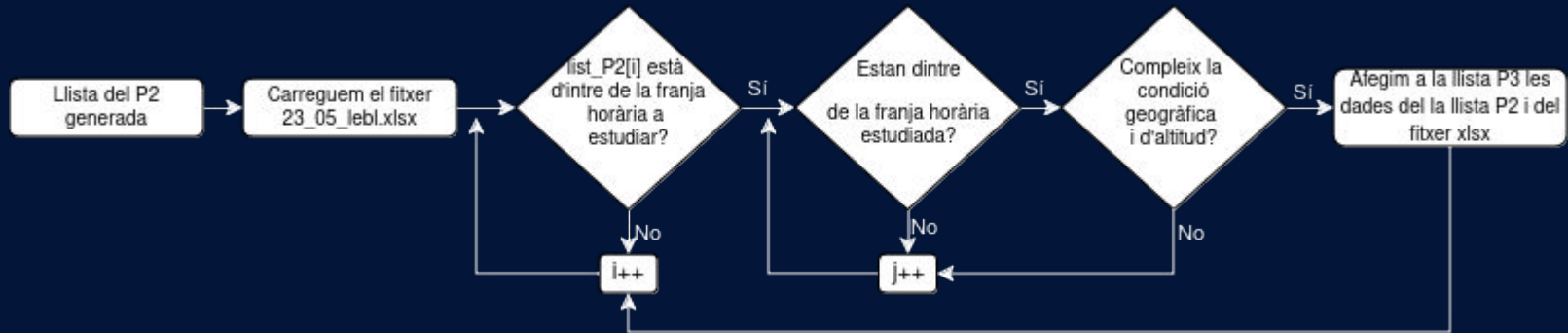
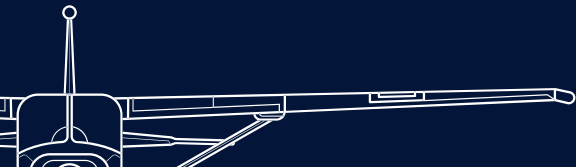


Figura 1. Workflow extracció de dades



OF: separació mínima

Busca analitzar si entre dos enlairaments consecutius per la mateixa pista es compleixen els criteris imposats de separació mínima.

1. Comparació d'ID consecutius

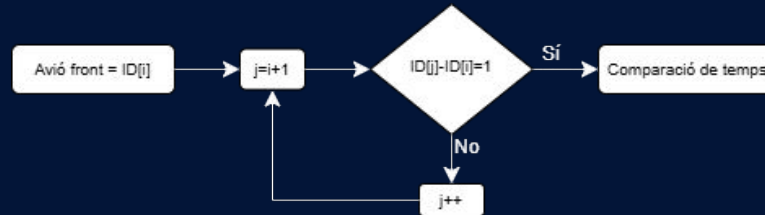


Figura 2. Workflow comparació ID

2. Comparació de temps

$\text{Plane}[j].\text{temps} - \text{Plane}[i].\text{temps} < 4 \text{ segons}$

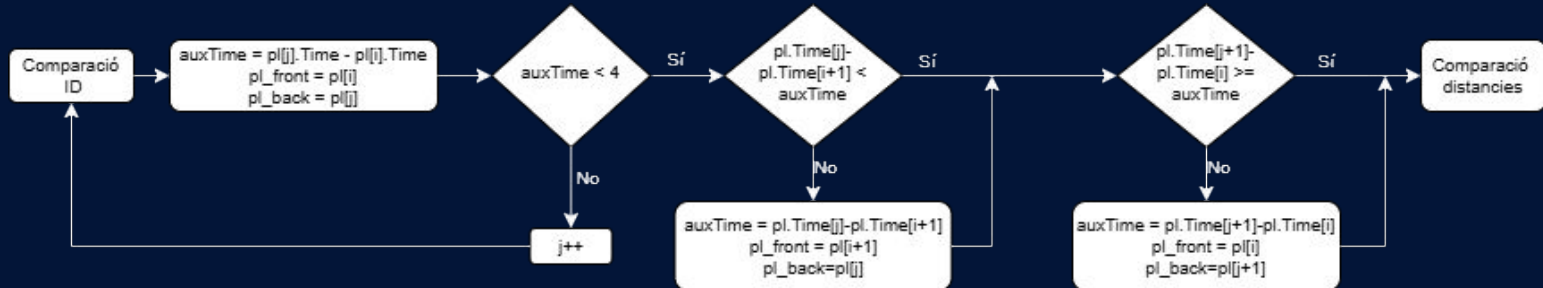


Figura 3. Workflow separació per temps

OF: separació mínima

1. Comparació d'ID consecutius
2. Comparació de temps
3. Comparació de distància

Condió radar: $0.5 \text{ NM} < \text{distància entre avions} < 3 \text{ NM}$

Condió estela: $\text{distància entre avions} < \text{separació estela}$

Condió LoA: $\text{distància entre avions} < \text{separació LoA}$



Figura 3. Workflow detecció d'incidències

OF: Viratge

1. Condició **Altura** $\rightarrow > 402 \text{ ft}$
2. Condició **Headings** $\rightarrow > 10^\circ$
3. Condició **Roll Angle** $\rightarrow > 3^\circ$

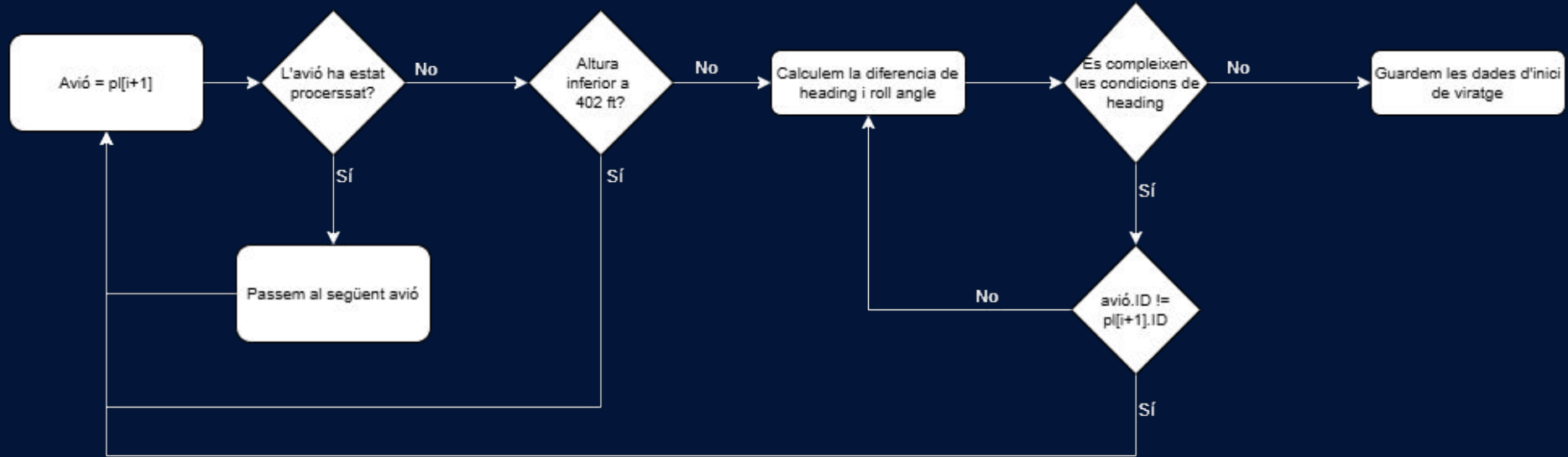


Figura 4. Workflow Viratge

OF: IAS a les altituds específiques

Càlcul altura:

- $Alt(t) = pl_initial.Altitude$
- $Alt(t+j) = Alt(t) + (IVV(t) \text{ (ft/min)} * j/60 \text{ (sg/min)})$
- $Alt(t+4) = pl_final.Altitude$

Càlcul Velocitat IAS:

- $IAS(t) = pl_initial.IAS$
- $IAS_Final = pl_final.IAS$
- $IAS(t+j) = IAS(t) + j/4 * (IAS_Final - IAS)$

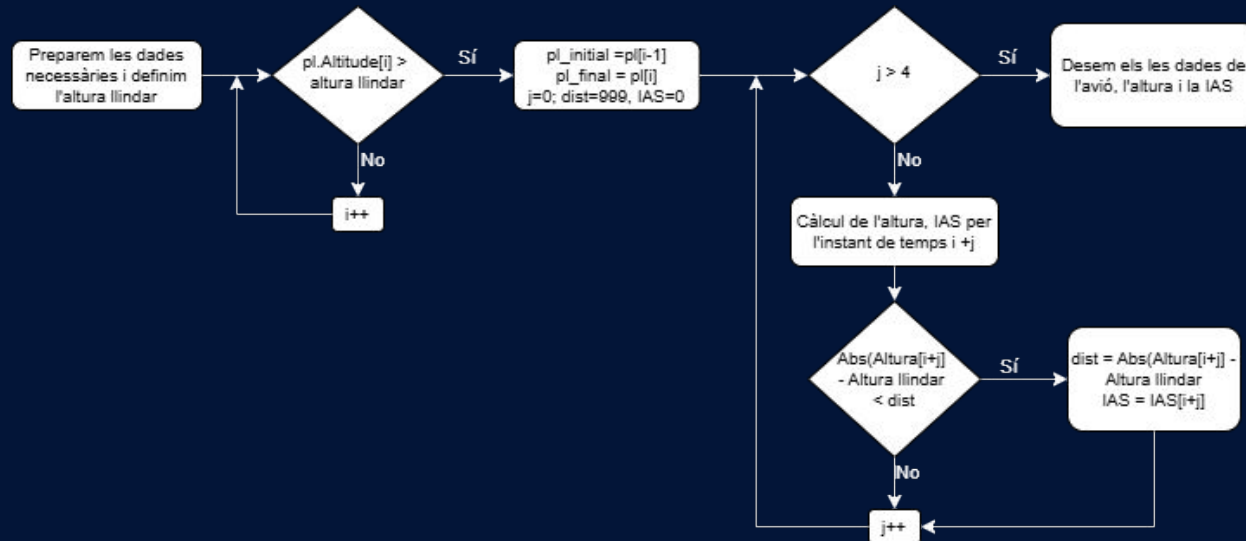


Figura 5. Workflow detecció d'incidències

OF: THR, DER, Sonòmetre

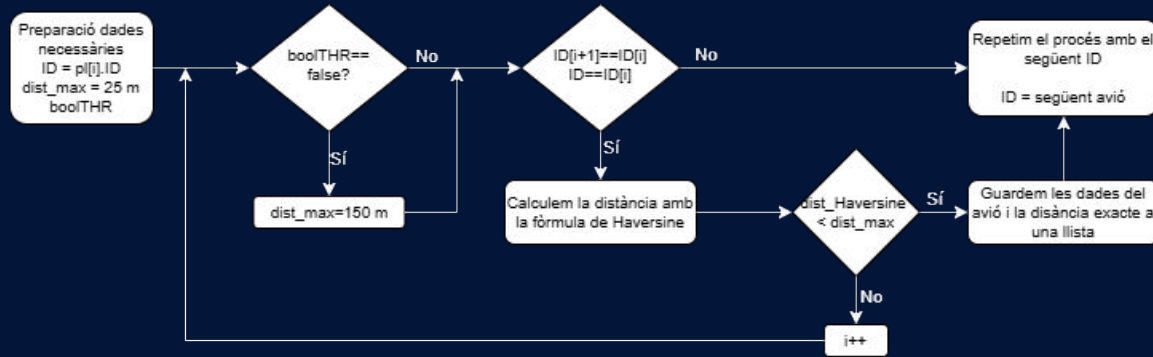


Figura 6. Workflow THR i DER

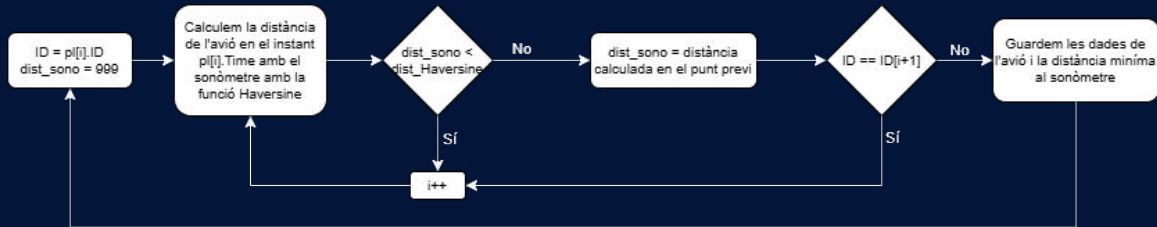


Figura 6. Workflow Sonòmetre

Anàlisi de dades





Pèrdues de separació

| Característiques generals | | |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Referencia | TMA | TWR |
| Mitja | 4,17925062669366 NM | 4,17921924740821 NM |
| Variança | 12,14756318253 NM2 | 12,147387235484 NM2 |
| Standard Deviation | 3,4853354476335 NM | 3,48531020649296 NM |
| Percentil 95 | 4,95499768753805 NM | 4,95495983873642 NM |
| Percentil 99 | 7,6694774206592 NM | 7,66941931743697 NM |
| Mínima distància entre dos avions consecutius | 0,0213335460653017 NM | 0,0213333403169161 NM |
| Màxima distància entre dos avions consecutius | 12,5128848640933 NM | 12,5128174508545 NM |

Taula 3. Característiques generals de separació de 8 a 12

| Característiques dels incidents | |
|---------------------------------|-------|
| Avions analitzats | 118 |
| Avions amb incidències | 118 |
| Incidències totals detectades* | 26312 |
| Comparacions d'estela** | 2064 |
| Incompliments de radar | 2 |
| Incompliments d'estela | 0 |
| Incompliments LoA | 13 |

Taula 4. Característiques dels incidents en la franja de 8 a 12

Pèrdues de separació (TMA)

Anàlisi per model d'avió

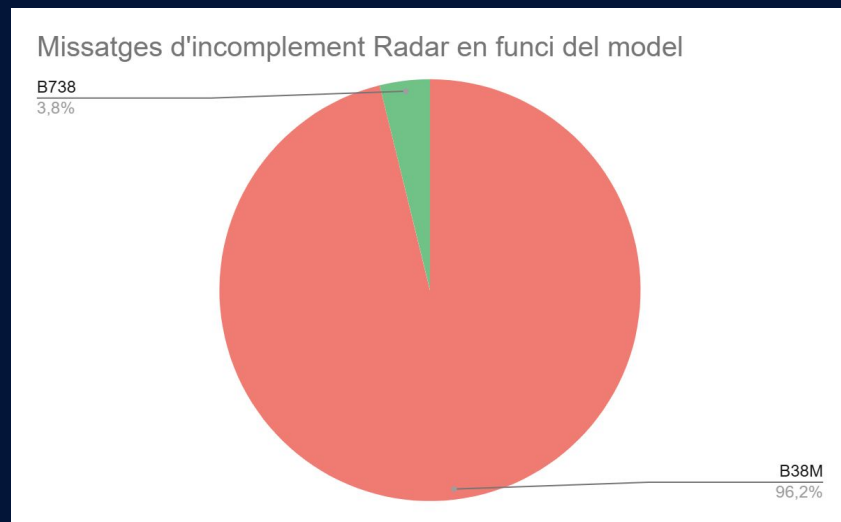


Figura 7. Anàlisi d'incompliment radar segons l'avió

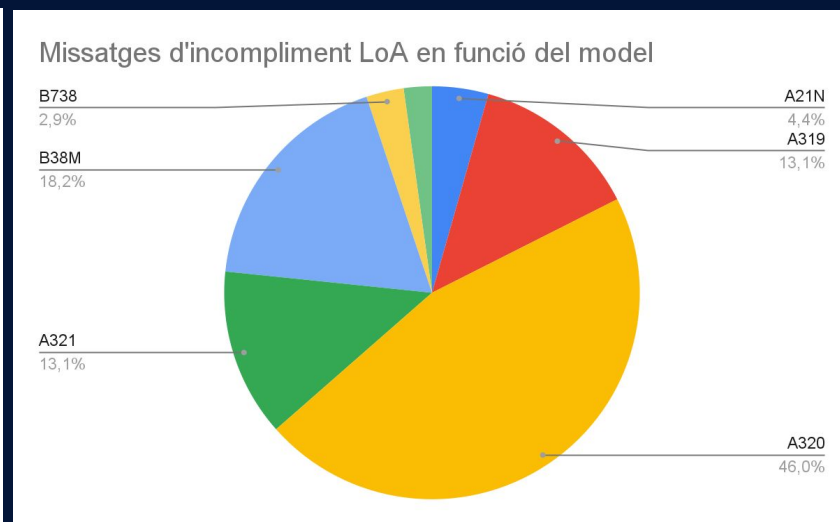


Figura 8. Anàlisi d'incompliment LoA segons l'avió

Pèrdues de separació (TMA)

Anàlisi per companyia aèria

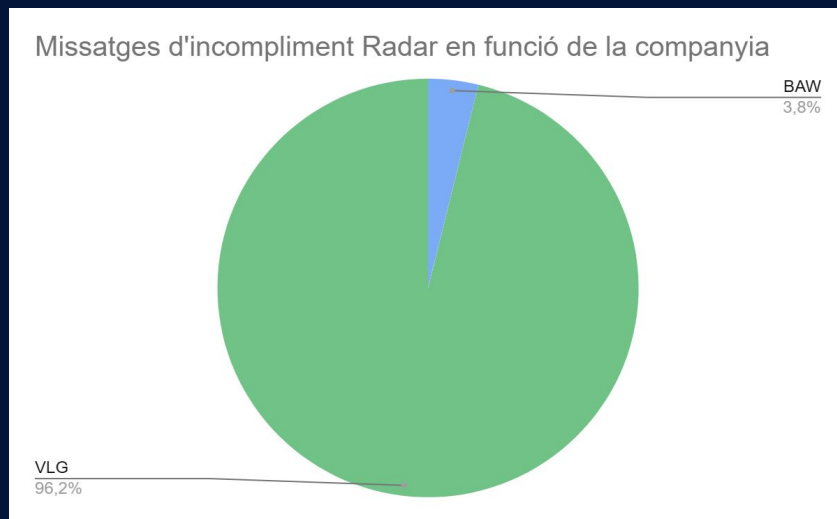


Figura 9. Anàlisi d'incompliment radar segons la companyia

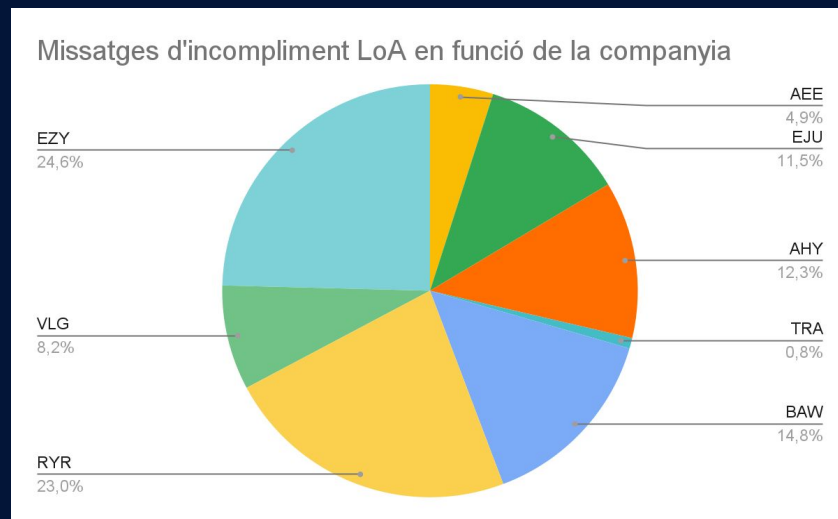


Figura 10. Anàlisi d'incompliment LoA segons la companyia

Pèrdues de separació (TWR)

Anàlisi per model d'avió

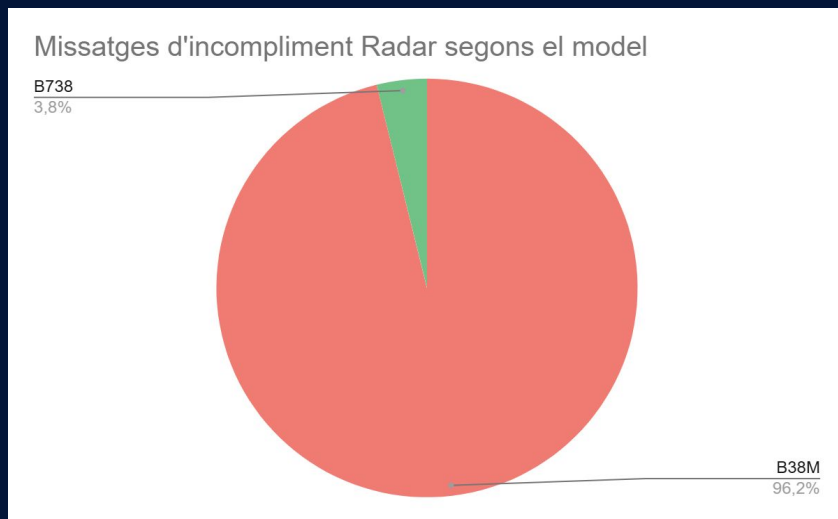


Figura 7. Anàlisi d'incompliment radar segons l'avió

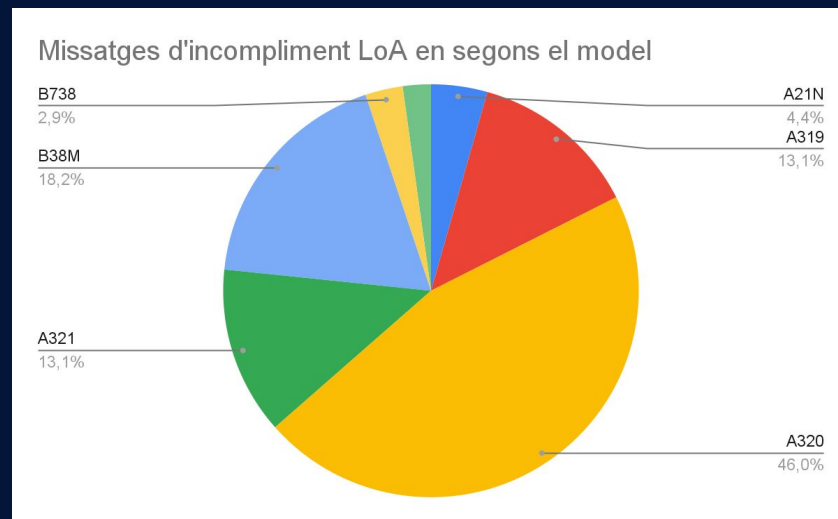


Figura 8. Anàlisi d'incompliment LoA segon l'avió

Pèrdues de separació (TWR)

Anàlisi per companyia aèria

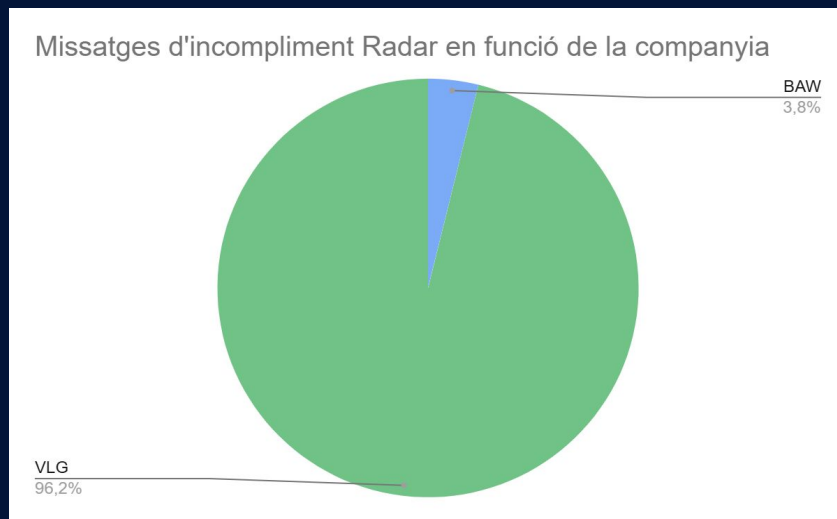


Figura 9. Anàlisi d'incompliment radar segons la companyia

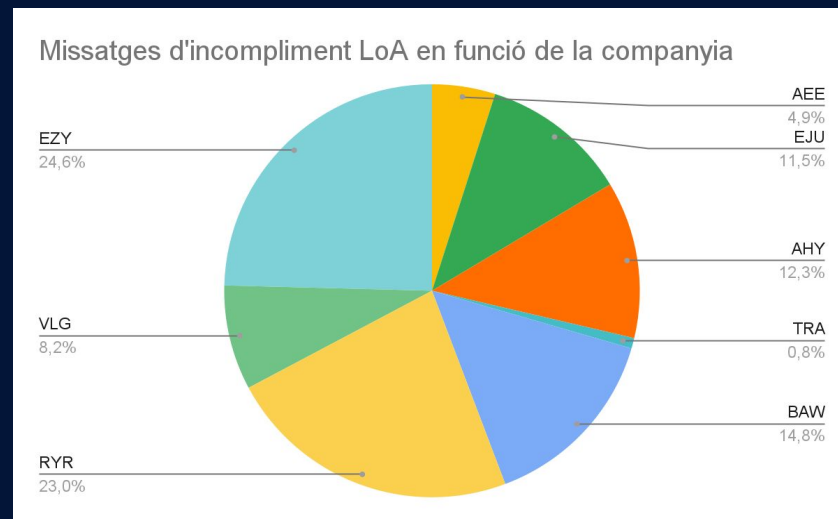


Figura 10. Anàlisi d'incompliment LoA segons la companyia

Viratges RWY-24L

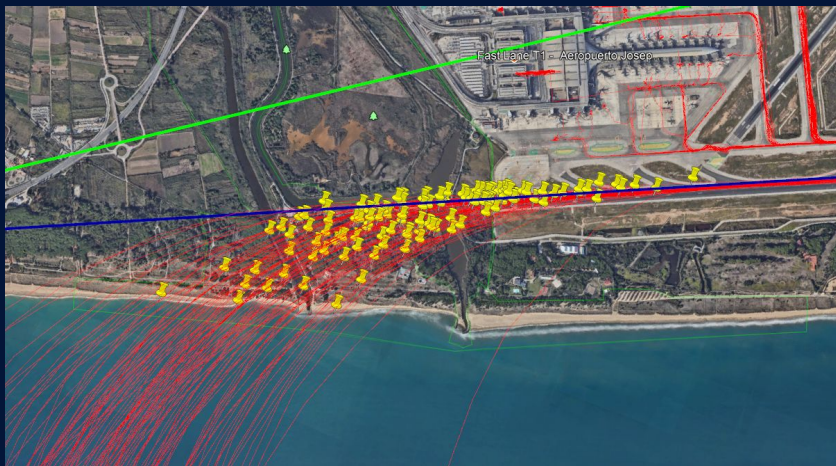


Figura 11. Visió aèria dels punts de viratge de la franja de 8 a 12 h

Avions que segueixen el SID vs avions que no segueixen el SID

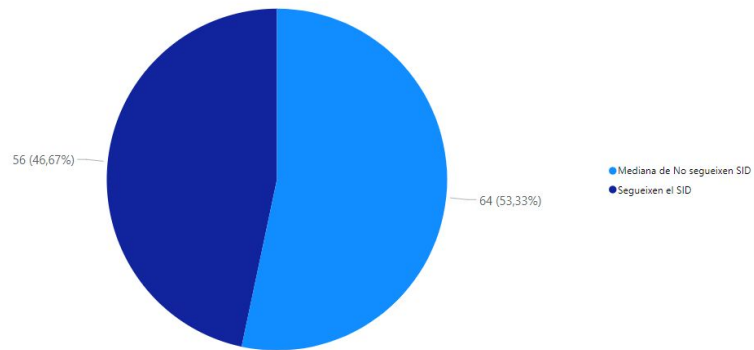


Figura 12. Avions que segueixen la SID vs. avions que no segueixen la SID

Velocitats IAS a diferents altures

Evolució de la velocitat d'algunes aeronaus en funció de l'alçada.

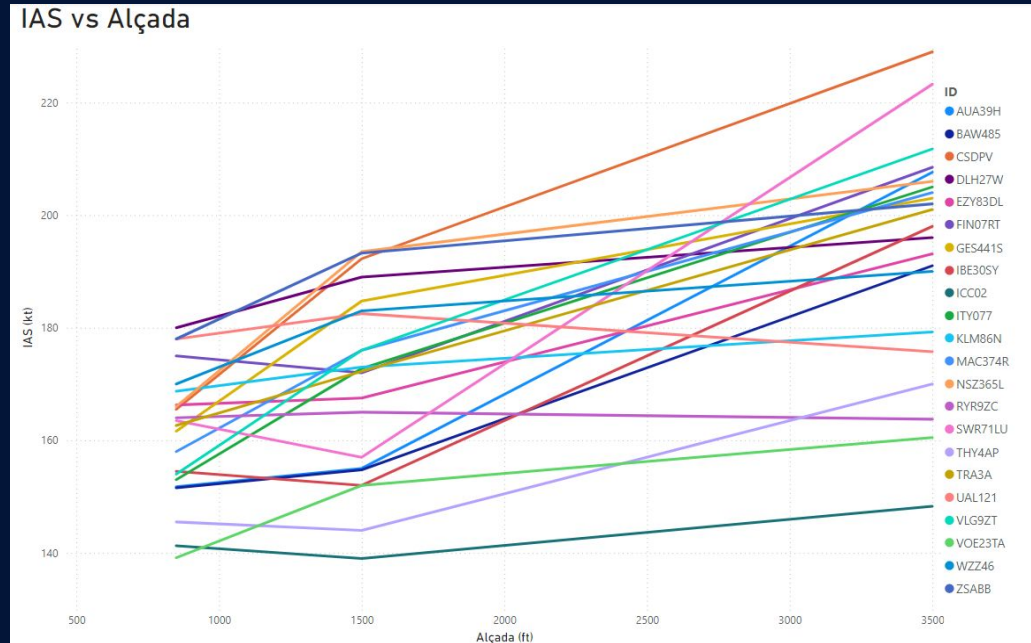


Figura 13. Evolució de la velocitat en funció de l'altura

Altituds i Velocitats al THR i DER

Resum estadístic paràmetres al THR

| | Temps | Altituds (ft) | Velocitat (knots) |
|---------------------------|-----------------|---------------|-------------------|
| <i>Mitja</i> | 09:58:39 | 118,966 | 36,081 |
| <i>Variança</i> | 18456487,667 s2 | 146,775 ft2 | 225,372 knots2 |
| <i>Standard Deviation</i> | 01:07:52 | 12,168 | 15,219 |
| <i>Percentil 95</i> | 11:43:07 | 125,000 | 45,000 |
| <i>Percentil 99</i> | 11:56:29 | 146,250 | 45,000 |
| <i>Mínim</i> | 08:00:18 | 75,000 | 0,000 |
| <i>Màxim</i> | 12:0:56 | 150,000 | 45,000 |

Taula 9 . Resum dels paràmetres THR per la pista 24L

Resum estadístic paràmetres al DER

| | Temps | Altituds (ft) | Velocitat (knots) |
|---------------------------|-----------------|---------------|-------------------|
| <i>Mitja</i> | 09:57:04 | 330,261 | 162,514 |
| <i>Variança</i> | 18294842,290 s2 | 24321,613 ft2 | 60,087 knots2 |
| <i>Standard Deviation</i> | 01:11:39 | 156,031 | 7,792 |
| <i>Percentil 95</i> | 11:47:58 | 624,995 | 175,000 |
| <i>Percentil 99</i> | 11:59:01 | 859,928 | 182,500 |
| <i>Mínim</i> | 08:00:39 | 144,000 | 144,000 |
| <i>Màxim</i> | 12:00:56 | 899,994 | 192,000 |

Taula 10 . Resum dels paràmetres DER per la pista 24L

Altituds i Velocitats al DER

Relació entre altituds i IAS al DER

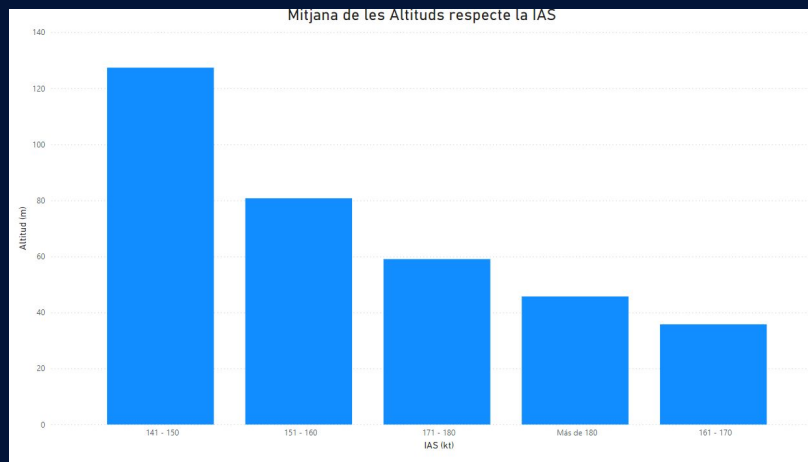


Figura 14. Comparació entre les altituds i les velocitats a la DER

Altitud i IAS segons l'aeronau al DER.

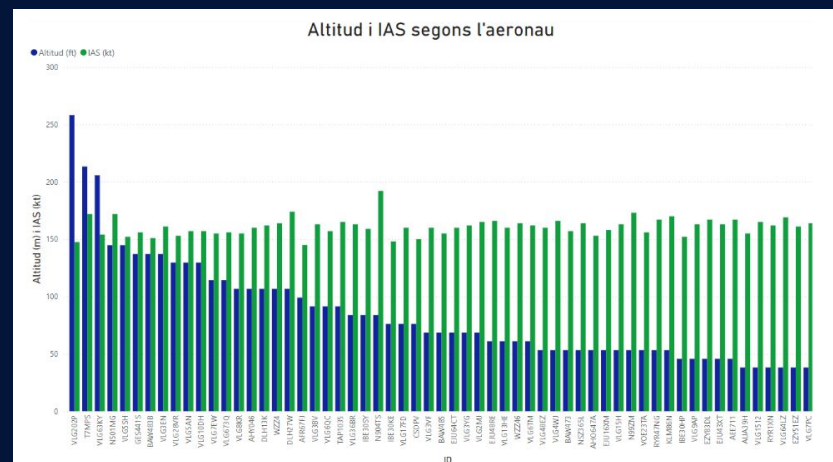


Figura 15 . Altitud i IAS segons l'aeronau

Anàlisi 24 hores

Número d'avions vs. número d'incidents detectats

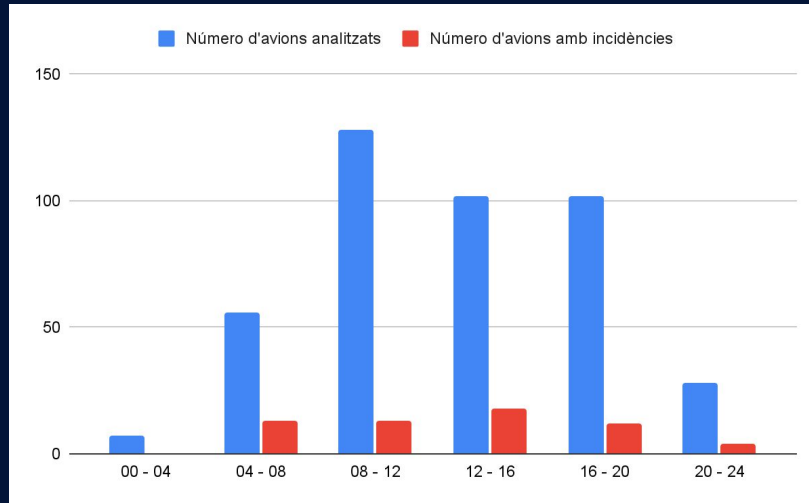


Figura 16 . Número d'avions vs. número d'incidències

Quantitat d'avions segons tipus d'incompliment

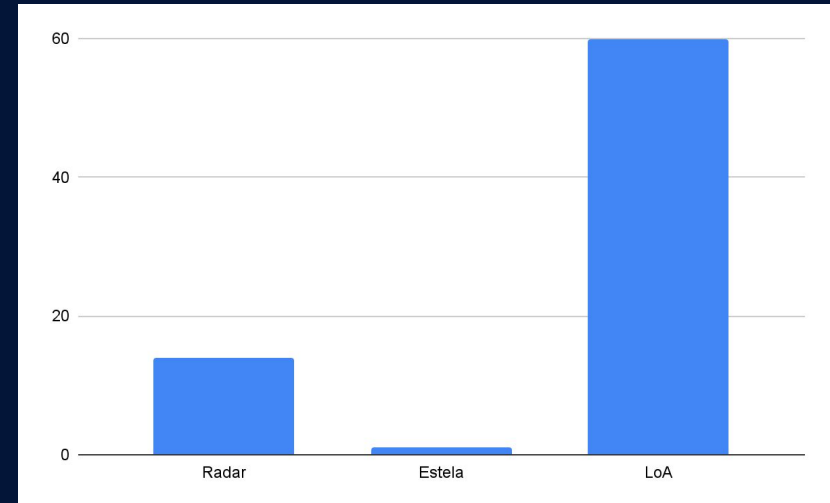


Figura 17. Número d'incidències segon els tipus

Anàlisi 24 hores

Volum d'incidències totals al llarg de 24 hores

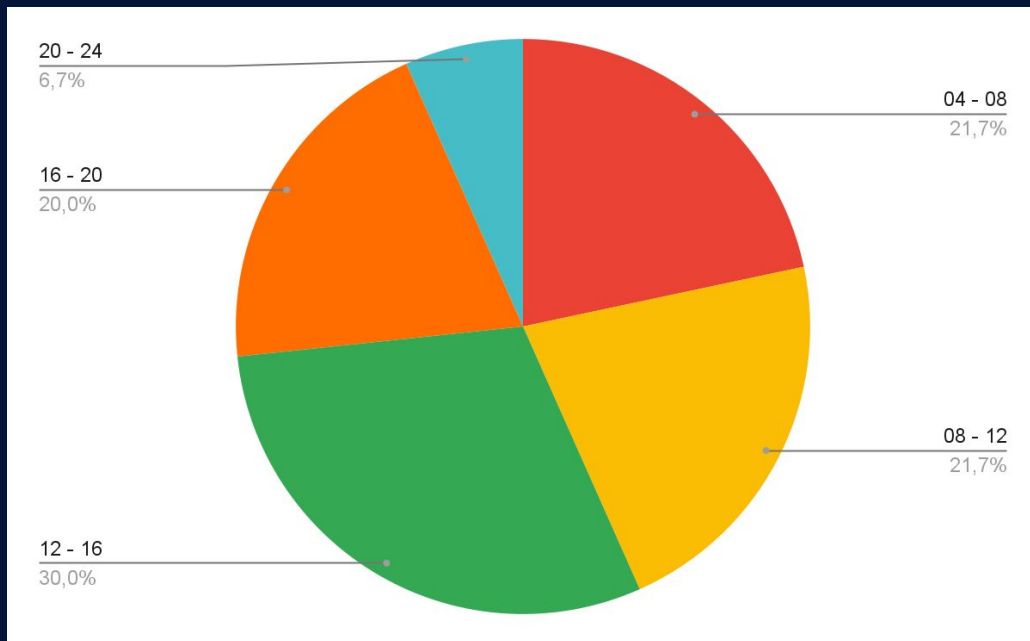


Figura 18 . Volum d'incidències segons la franja horaria

Velocitats IAS a diferents altures

850 ft

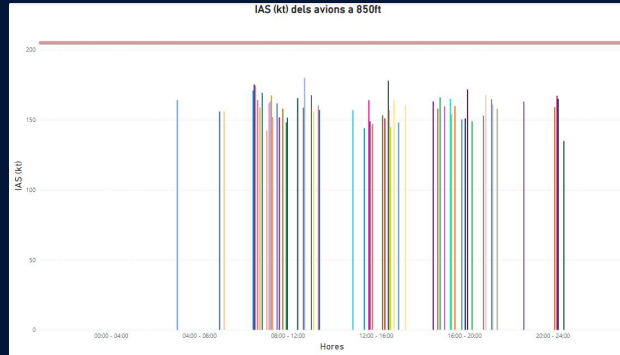


Figura 19 . Gràfica a 850 ft al llarg de 24 hores.

1500 ft

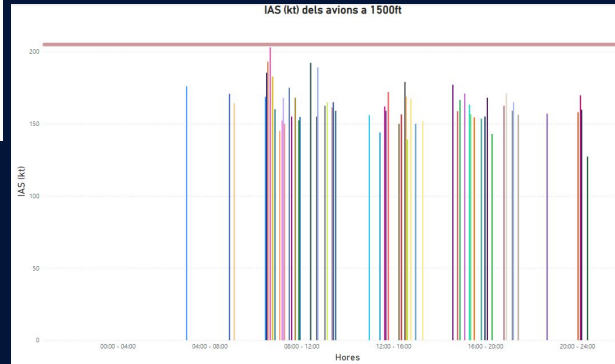


Figura 20 . Gràfica a 1500 ft al llarg de 24 hores.

3500 ft



Figura 21 . Gràfica 3500 ft al llarg de 24 hores.

Viratge 24h

Resum estadístic paràmetres del viratge

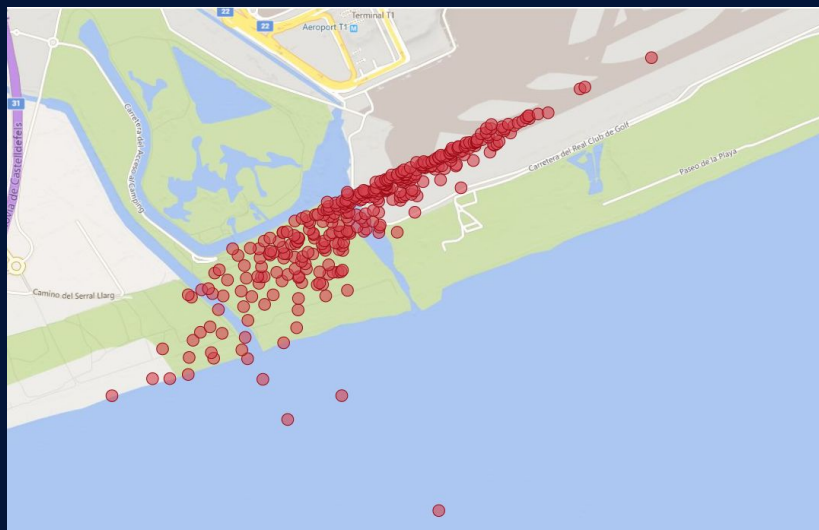


Figura 22. Distribució geogràfica dels punts de viratge al llarg de 24 hores.

Avions que segueixen el SID i avions que no el segueixen durant el viratge

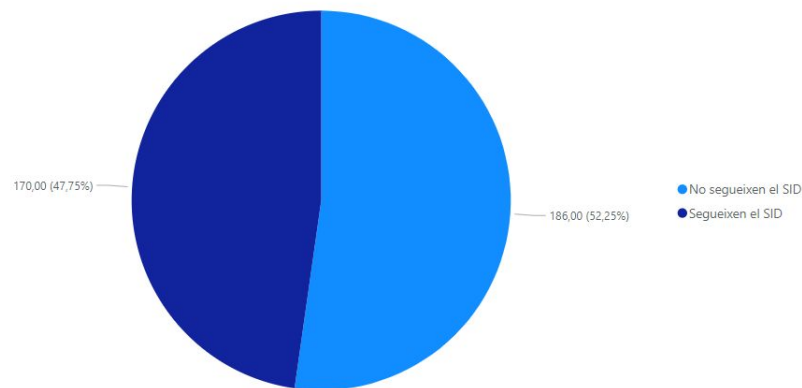


Figura 23. Avions que segueixen la SID vs. avions que no segueixen la SID al llarg de 24 hores

Altituds i Velocitats al THR

Resum estadístic paràmetres a la pista 06R

| | Temps | Altituds (ft) | Velocitat (knots) |
|---------------------------|----------------|---------------|-------------------|
| <i>Mitja</i> | 04:26:12 | 89,578 | 45,000 |
| <i>Variança</i> | 3216143,957 s2 | 151,910 ft2 | 0,000 |
| <i>Standard Deviation</i> | 00:30:31 | 12,590 | 0,000 |
| <i>Percentil 95</i> | 04:52:14 | 99,995 | 45,000 |
| <i>Percentil 99</i> | 04:55:02 | 99,995 | 45,000 |
| <i>Mínim</i> | 02:26:28 | 74,995 | 45,000 |
| <i>Màxim</i> | 04:55:46 | 99,995 | 45,000 |

Taula 6 . Resum dels paràmetres THR per la pista 06R

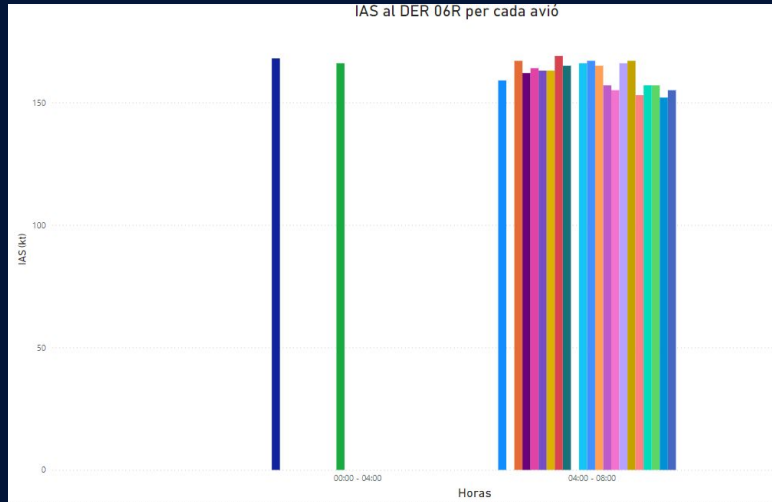
Resum estadístic paràmetres a la pista 24L

| | Temps | Altituds (ft) | Velocitat (knots) |
|---------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| <i>Mitja</i> | 13:35:00 | 133,333 | 36,510 |
| <i>Variança</i> | 233786990,400 s2 | 190,972 ft2 | 221,312 knots2 |
| <i>Standard Deviation</i> | 04:15:12 | 14,116 | 14,955 |
| <i>Percentil 95</i> | 20:09:07 | 150,000 | 45,000 |
| <i>Percentil 99</i> | 20:51:8 | 150,000 | 45,000 |
| <i>Mínim</i> | 05:01:07 | 100,000 | 0,000 |
| <i>Màxim</i> | 21:11:50 | 150,000 | 45,000 |

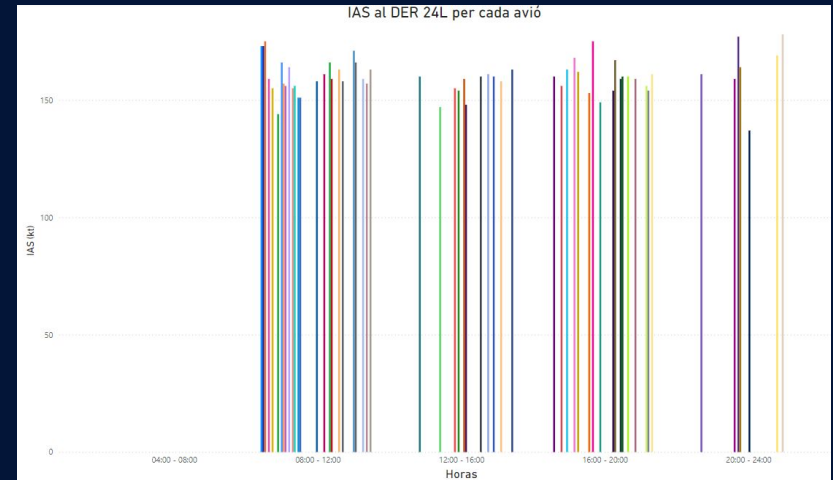
Taula 7 . Resum dels paràmetres THR per la pista 24L

Altituds i Velocitats al DER

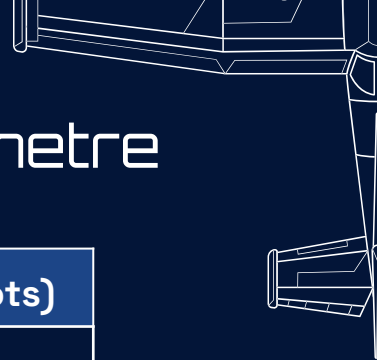
IAS a la DER de cada una de les pistes.



Taula 26. IAS al creuar la DER 06R segons l'aeronau



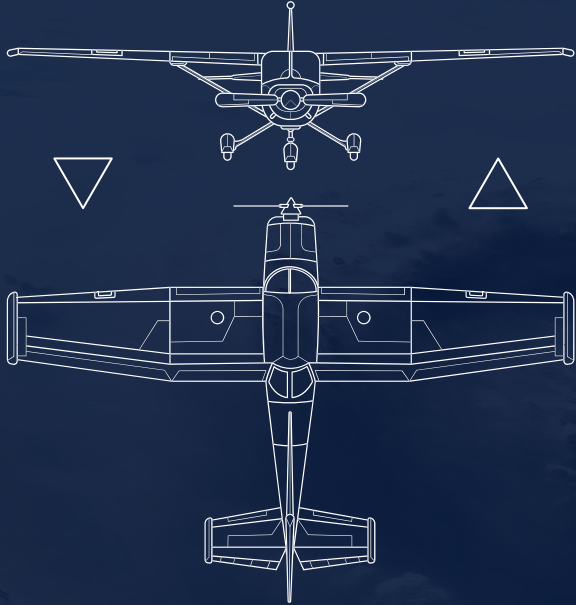
Taula 27. IAS al creuar la DER 24L segons l'aeronau



Distància horitzontal més propera al sonòmetre

| | Temps | Distància (NM) | Velocitat (knots) |
|---------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Mitja | 12:55:48 | 0,826 | 334,712 |
| Variança | 311238163,772 s2 | 0,165 NM2 | 20755,656 knots2 |
| Standard Deviation | 4:54:22 | 0,407 | 144,239 |
| Percentil 95 | 20:18:54 | 1,733 | 472,436 |
| Percentil 99 | 21:2:52 | 2,181 | 539,341 |
| Mínim | 2:26:20 | 0,197 | 0,000 |
| Màxim | 21:9:46 | 2,466 | 609,596 |

Taula 10 . Resum dels paràmetres sonòmetre al llarg de 24 hores



Gràcies

CREDITS: This presentation template was created by [Slidesgo](#), including icons by [Flaticon](#), and infographics & images by [Freepik](#)

Please keep this slide for attribution