

CAPÍTULO 1

Conceptos Básicos





Distancias Declaradas

Comencemos con uno de los temas mas relevantes en lo que a performance se refiere. Cuando pensamos en la pista de un aeropuerto, se nos viene a la mente su orientación y su longitud, pero existen otros datos de suma importancia al momento de planificar un despegue o un aterrizaje. Cada pista, dentro de un aeropuerto, posee diferentes distancias declaradas, las cuales se aplican tanto para los procedimientos de despegue como para los procedimientos de aterrizaje. Estas son:

- ✓ **TORA** (*Takeoff Run Available*).
- ✓ **TODA** (*Takeoff Distance Available*).
- ✓ **ASDA** (*Accelerate Stop Distance Available*).
- ✓ **LDA** (*Landing Distance Available*).

Esta información suele ser publicada en los diferentes reportes de cada aeropuerto según la autoridad aeronáutica de cada país. Adicionalmente, esta información suele ser provista por los desarrolladores de cartografía aeronáutica en las respectivas cartas propias de cada aeropuerto. Veamos un ejemplo de un reporte típico:

AD 2.13 DISTANCIAS DECLARADAS				
RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
13	2100	2100	2100	2100
31	2100	2100	2100	1973

Adicionalmente a las distancias declaradas, existen dos zonas que aportan una importante información para el cálculo de un despegue y de un aterrizaje. Estas zonas son conocidas como:

CLEARWAY (CLW): Clearway o zona libre de obstáculos, es un área que comienza al final de la pista, y que al encontrarse libre de obstáculos, proporciona un espacio adicional para el ascenso. Su ancho debe tener como mínimo 500ft (150mts) y los obstáculos no deben sobrepasar una pendiente de 1.25%.

STOPWAY (SWY): Esta es un área en la prolongación de la pista, proyectada para que en caso de emergencias durante el despegue, sirva como una extensión de la pista adicional, en la que el avión podrá realizar una parada luego de la desaceleración soportando el peso de la misma sin causar grandes daños. Como mínimo deberá ser del mismo ancho que la pista y tener la misma resistencia. Veamos la siguiente imagen y conozcamos estas dos zonas de suma importancia:



Habiendo conocido estas dos zonas especiales, pasemos a detallar las diferentes distancias mencionadas:

TORA (Takeoff Run Available): Se define como la longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido en tierra de un avión que despegue.



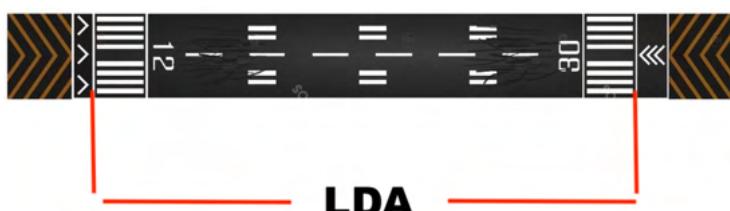
TODA (Takeoff Distance Available): Se define como “TORA + CLW”, es decir, comprende la longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona libre de obstáculos (CLW Clearway), en caso de que esta exista.



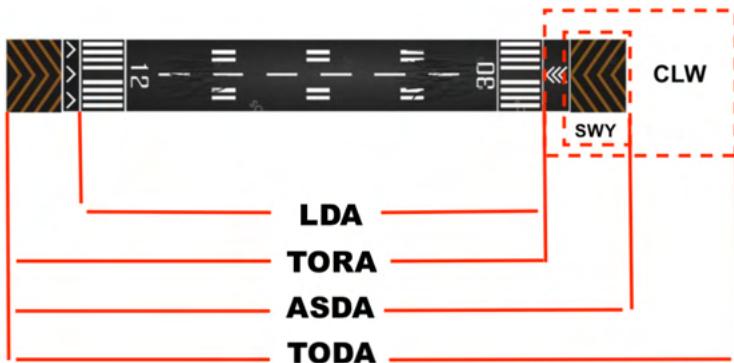
ASDA (Accelerate Stop Distance Available): La longitud del recorrido de despegue disponible más la longitud de la zona de parada (SWY Stopway), si la hubiera. “TORA + SWY”.



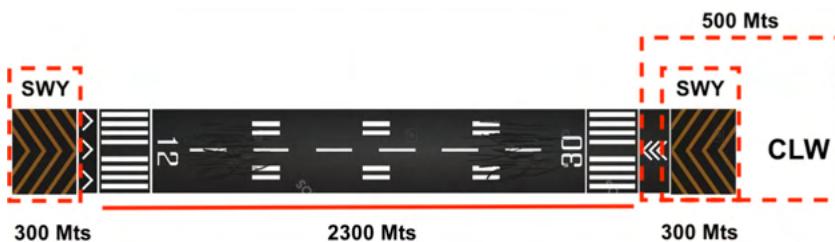
LDA (Landing Distance Available): La longitud de la pista que se ha declarado disponible y adecuada para el recorrido de un avión que aterrice. Normalmente coincide con el largo efectivo de la pista pero su zona de inicio puede ser desplazada si es necesario por obras u otras cuestiones que puedan afectar a esta maniobra. A este desplazamiento se lo conoce como “Umbral Desplazado” y es una información declarada en los reportes respectivos de pista.



Resumiendo. Dentro de una pista en un aeropuerto, podemos encontrar cuatro distancias declaradas para despegues y aterrizajes. Y adicionalmente, pueden encontrarse dos zonas complementarias para estas operaciones.



Veamos un ejemplo sobre una pista con una longitud de 2300 Mts, dos SWY uno de cada cabecera de pista con una longitud de 300 Mts y un CLW de una sola cabecera de pista con una longitud de 500 Mts.



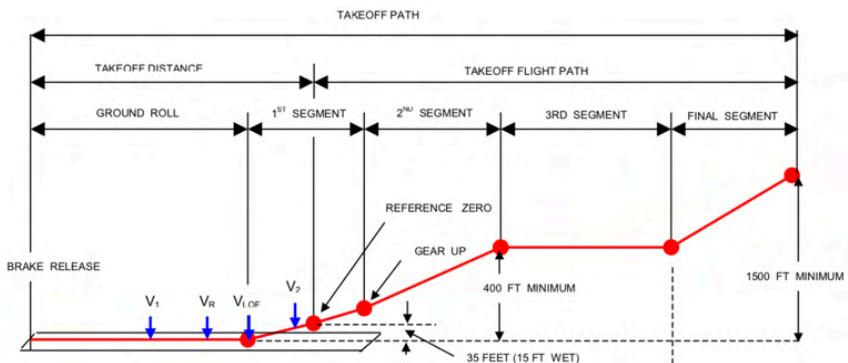
TU TURNO! Analizando lo aprendido en las páginas anteriores, será tu tarea calcular las siguientes distancias declaradas para la pista 12.

- TORA: Mts.
- TODA: Mts.
- ASDA: Mts.
- LDA: Mts.

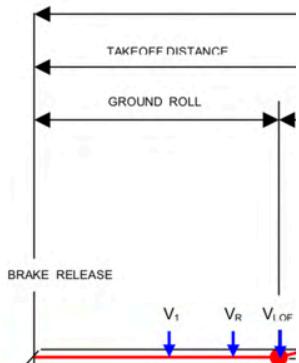
Directamente relacionado a las distancias declaradas y la performance de una aeronave, existen diferentes velocidades aplicadas durante en el transcurso de un segmento de despegue en todas sus fases, tema que veremos a continuación. ***Pero, a que llamamos “Segmento de Despegue”?***. Veamos:

Para el cálculo de la performance de despegue, el mismo se divide en cinco partes bien definidas:

En primera instancia tenemos la carrera de despegue o “Ground Roll”, luego pasamos por los segmentos uno, dos y tres, y por último, el segmento final. Observando el siguiente cuadro, podemos encontrar diferentes velocidades indicadas con la letra “V”, como por ejemplo V1, Vr, Vlof y V2, entre otras mas que conoceremos a continuación. Veamos:

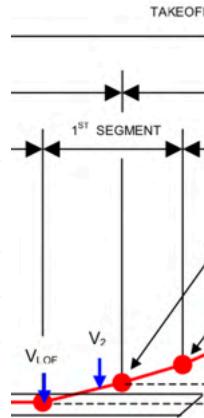


La primera parte de un despegue es el “Ground Roll” o carrera de despegue. Comienza desde que el piloto libera los frenos de la aeronave para iniciar el movimiento. Para esta etapa se considera la distancia TORA de la cabecera de pista que se pretenda despegar. Durante el “Ground Roll”, el avión debería

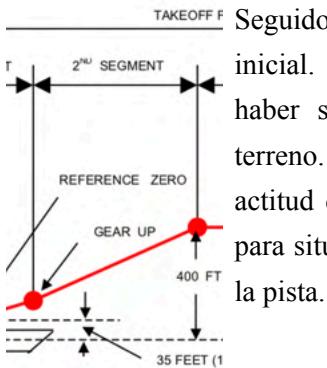


alcanzar, al menos la velocidad de V1 y la velocidad de VR para poder avanzar con el despegue en su siguiente etapa.

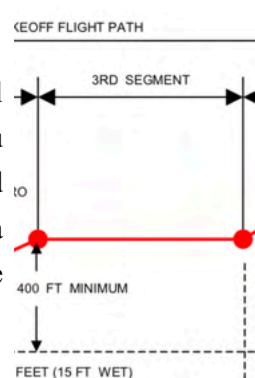
El primer segmento, luego del ground roll, es el despegue propiamente dicho. Inicia cuando todas las ruedas de la aeronave dejan el suelo y se genera la primera fuerza de sustentación que eleva al avión. Este primer segmento finaliza cuando la aeronave se encuentra en una senda de ascenso, sobrevuela la cabecera opuesta de la pista pasando por allí con, al menos, 35 pies y logra retraer el tren de aterrizaje por completo.



TAKEOFF PATH

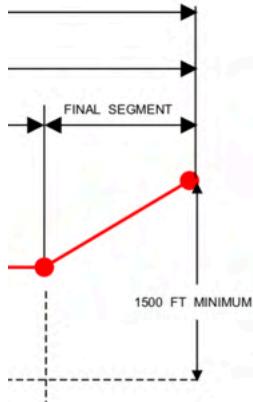


Seguido a ello, llega el segundo segmento o ascenso inicial. Inicia al finalizar el primer segmento hasta haber sobrepasado los 400 pies de altura sobre el terreno. Este segmento de ascenso busca adoptar una actitud de ascenso inicial y su cálculo es fundamental para situaciones de despegue con obstáculos delante de la pista.

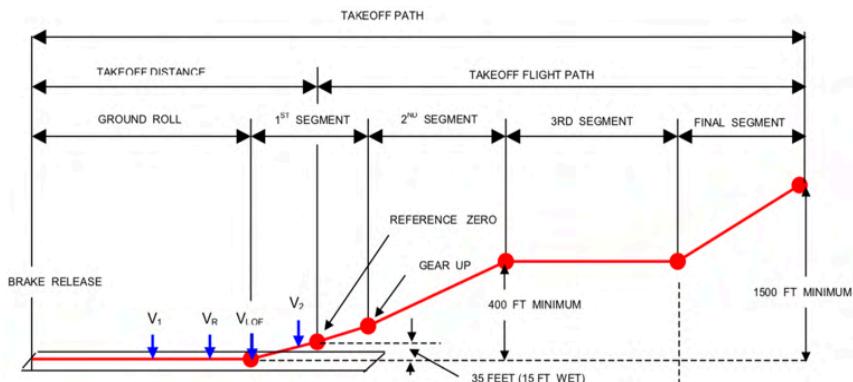


El tercer segmento es conocido como el segmento de aceleración. Aquí la aeronave reduce su ángulo de ataque para poder incrementar la velocidad a una potencia constante, con el fin de alcanzar la velocidad óptima de ascenso y por pasar a la etapa de ascenso final.

Por último, el segmento de ascenso final. Comienza cuando la aeronave ha alcanzado su velocidad óptima de ascenso y finaliza cuando cruza los 1500 pies de altura sobre el terreno. En este punto finaliza el procedimiento de despegue y el vuelo pasa a su fase de ascenso inicial.



Antes de detallar las diferentes velocidades que podemos encontrar en una aeronave, y no solo en despegue, veamos una vez mas el gráfico completo de todas las partes de un despegue típico para que no queden dudas de sus segmentos, donde inicia y donde termina cada uno. Si bien los segmentos de un despegue suelen ser estándar, pueden variar dependiendo de la pendiente de pista, de los obstáculos de la misma y de diversos factores mas, propios de cada aeropuerto.



Velocidades Definidas y Establecidas

En Performance nos referirnos a estas dos clases de velocidades, cuando mencionamos a las definidas por el fabricante de cada aeronave y cuando mencionamos a las establecidas por cada piloto o despachante de aeronave, previo a haber realizado un determinado cálculo. Asumiendo esta diferencia, podríamos decir que las velocidades definidas por el fabricante son **Velocidades Fijas** y que las velocidades obtenidas luego de un cálculo, son **Velocidades Variables**. Pero, cuales son cada una de ellas? Veamos:

Las velocidades Fijas son aquellas que el fabricante define para una determinada configuración de la aeronave y en una determinada situación. Estas velocidades responden a las limitaciones propias de cada aeronave y las define el fabricante luego de haber realizado todas las pruebas de certificación que exige la autoridad para el modelo específico del avión que desea habilitar. Por ejemplo, tomando como referencia al fabricante CESSNA, en un modelo C172 existe una velocidad a los 80KT que es conocida como VFE, y se define como la Velocidad Máxima para operar la aeronave con los Flaps extendidos. CESSNA ha definido esta velocidad en función a la capacidad de tolerancia del mecanismo de Flaps al encontrarse extendidos y sometido a la resistencia que produciría tal velocidad, posterior a la cuál, el fabricante no sugiere la operación con Flaps extendidos ya que no puede garantizar que los mismos no sufran un daño estructural por fatiga de material. Así como encontramos la VFE, existe diversas velocidades adicionales y de vital importancia para toda operación.

Pasemos a un ejemplo práctico de la mano del manual de AIRBUS para su flota de A320. A continuación vemos un cuadro de velocidades definidas por AIRBUS para la operación de la aeronave con Flaps extendidos.