



TALLER PARA LA OPTIMIZACION DE LA SEPARACION LONGITUDINAL

LIMA, OFICINA SAM OACI
6 al 9 de noviembre 2017

Fernando Hermoza Hubner
ATM/SAR Officer



OACI

UNIENDO A LA AVIACIÓN

NINGÚN PAÍS SE QUEDE ATRÁS



MÉTODOS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL DOC. 4444 Y TÉCNICA DE NÚMERO MACH.





- Separación Horizontal
- Separación Longitudinal
- Aplicaciones GNSS y RNAV/RNP
- Aplicaciones Número Mach



Que distancia representa 40 NM, en línea recta?

- SPJC a Chilca.
- SKBO a Villavicencio.
- SCEL a Valparaiso.
- SAEZ a Campana
- SLLP a Desaguadero



5.4 SEPARACIÓN HORIZONTAL

Nota 1.— Nada en las disposiciones detalladas que figuran en las Secciones 5.4.1 y 5.4.2 siguientes, impide que los Estados establezcan:

- a) otras mínimas para uso en circunstancias no prescritas; o*
- b) condiciones adicionales a las prescritas para el uso de una mínima determinada;*

siempre que se mantenga en todo momento el nivel de seguridad inherente a las disposiciones detalladas que figuran en las Secciones 5.4.1 y 5.4.2 siguientes.

Nota 2.— En el Anexo 11, Adjuntos A y B figuran pormenores sobre la separación de derrotas entre rutas paralelas.

Nota 3.— Véanse los textos de orientación siguientes:

- a) Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo (Doc 9426);*
- b) Manual sobre la metodología de planificación del espacio aéreo para determinar las mínimas de separación (Doc 9689); y*
- c) Manual de navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613).*

Nota 4.— Las disposiciones relativas a reducciones de las mínimas de separación figuran en la Sección 5.11 y en el Capítulo 2, Gestión de la seguridad en el ATS.





5.4.2 Separación longitudinal

5.4.2.1 APLICACIÓN DE LA SEPARACIÓN LONGITUDINAL

5.4.2.1.1 La separación longitudinal se aplicará de forma que el espacio entre las posiciones estimadas de las aeronaves que han de separarse no sea nunca menor que la mínima prescrita. La separación longitudinal entre aeronaves que sigan la misma derrota o derrotas divergentes puede mantenerse mediante la aplicación del control de la velocidad incluida la técnica basada en el número de Mach. De ser aplicable, el uso de la técnica del número de Mach se prescribirá de conformidad con un acuerdo regional de navegación aérea.



Capítulo 5. Métodos y mínimas de separación

5-13

Nota 1.— Véase el texto de orientación contenido en el Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo (Doc 9426), relativo a la aplicación de la técnica basada en el número de Mach para obtener separación entre aeronaves subsónicas.

Nota 2.— La técnica del número de Mach se aplica utilizando el número de Mach verdadero.

**5-14*****Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM)***

5.4.2.1.2 Al aplicar las mínimas de separación longitudinal en base al tiempo o a la distancia entre aeronaves que siguen la misma derrota, se tomarán precauciones para asegurar que no se infringen las mínimas de separación siempre que la aeronave que sigue mantiene una velocidad aerodinámica superior a la de la aeronave precedente. Cuando se prevé que las aeronaves lleguen a la separación mínima aplicable, se aplicará el control de velocidad para asegurar que se mantiene la mínima de separación requerida.

5.4.2.1.3 La separación longitudinal puede establecerse exigiendo a las aeronaves que salgan a horas determinadas, para pasar sobre un punto geográfico a una hora dada, o que estén en circuito de espera sobre un lugar geográfico hasta una hora determinada.



5.4.2.1.4 La separación longitudinal entre aeronaves supersónicas durante las fases de aceleración transónica y supersónica del vuelo debería establecerse normalmente fijando convenientemente el comienzo de la aceleración transónica, en lugar de imponer limitaciones de velocidad al vuelo supersónico.

5.4.2.1.5 A efectos de aplicación de la separación longitudinal, los términos *la misma derrota*, *derrotas opuestas* y *derrotas que se cruzan* tendrán el siguiente significado:

...Sigue...



5.4.2.1.6 La separación en función del tiempo, aplicada según 5.4.2.2 y 5.4.2.4, puede basarse en información de posición y cálculos derivados de informes orales, CPDL o ADS-C.



MINIMAS DE SEPARACION LONGITUDINAL EN FUNCION DEL TIEMPO





5.4.2.2 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL EN FUNCIÓN DEL TIEMPO

5.4.2.2.1 AERONAVES QUE MANTIENEN EL MISMO NIVEL

5.4.2.2.1.1 Aeronaves que siguen la misma derrota:

- a) 15 minutos (véase la Figura 5-10); o
- b) 10 minutos, si las ayudas para la navegación permiten determinar frecuentemente la posición y la velocidad (véase la Figura 5-11); o
- c) cinco minutos en los siguientes casos, siempre que, en cada caso, la aeronave precedente mantenga una velocidad verdadera que exceda en 37 km/h (20 kt) o más de la aeronave que sigue (véase la Figura 5-12):
 - 1) entre aeronaves que han salido del mismo aeródromo;
 - 2) entre aeronaves en ruta que hayan notificado exactamente sobre el mismo punto significativo;
 - 3) entre una aeronave que salga y otra en ruta, después de que la aeronave en ruta haya notificado sobre un punto de posición situado de tal forma en relación con el punto de salida que se asegure que puede establecerse una separación de cinco minutos en el punto en que la aeronave que sale entrará en la ruta aérea; o
- d) tres minutos en los casos enumerados en c), siempre que, en cada caso, la aeronave precedente mantenga una velocidad verdadera que exceda en 74 km/h (40 kt) o más la de la aeronave que sigue (véase la Figura 5-13).

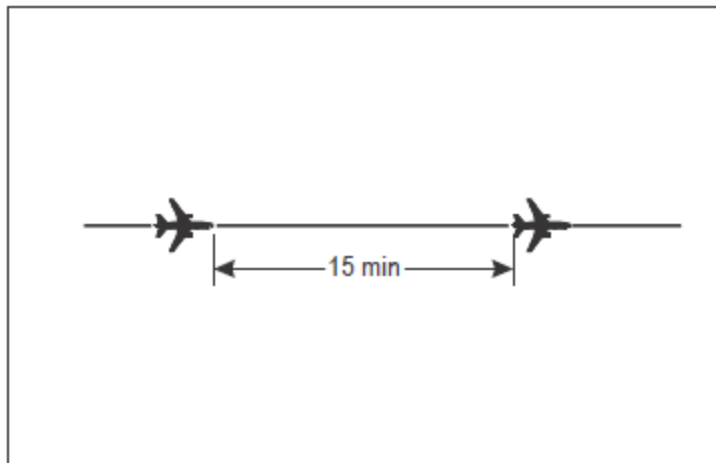


Figura 5-10. Separación de 15 minutos entre aeronaves por la misma derrota y el mismo nivel [véase 5.4.2.2.1.1 a)]

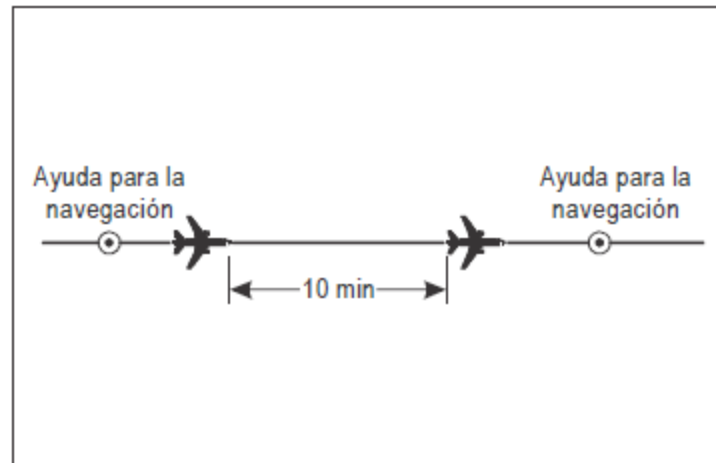


Figura 5-11. Separación de 10 minutos entre aeronaves por la misma derrota y el mismo nivel [véase 5.4.2.2.1.1 b)]



5.4.2.2 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL EN FUNCIÓN DEL TIEMPO

5.4.2.2.1 AERONAVES QUE MANTIENEN EL MISMO NIVEL

5.4.2.2.1.1 Aeronaves que siguen la misma derrota:

- a) 15 minutos (véase la Figura 5-10); o
- b) 10 minutos, si las ayudas para la navegación permiten determinar frecuentemente la posición y la velocidad (véase la Figura 5-11); o
- c) cinco minutos en los siguientes casos, siempre que, en cada caso, la aeronave precedente mantenga una velocidad verdadera que exceda en 37 km/h (20 kt) o más de la aeronave que sigue (véase la Figura 5-12):
 - 1) entre aeronaves que han salido del mismo aeródromo;
 - 2) entre aeronaves en ruta que hayan notificado exacta-mente sobre el mismo punto significativo;
 - 3) entre una aeronave que salga y otra en ruta, después de que la aeronave en ruta haya notificado sobre un punto de posición situado de tal forma en relación con el punto de salida que se asegure que puede establecerse una separación de cinco minutos en el punto en que la aeronave que sale entrará en la ruta aérea; o
- d) tres minutos en los casos enumerados en c), siempre que, en cada caso, la aeronave precedente mantenga una velocidad verdadera que exceda en 74 km/h (40 kt) o más la de la aeronave que sigue (véase la Figura 5-13).

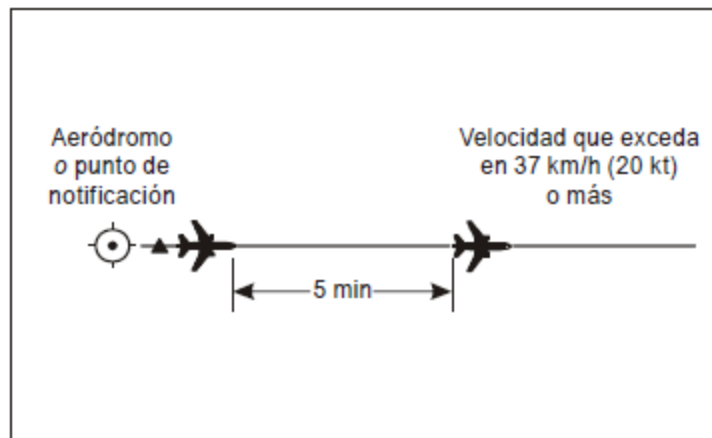


Figura 5-12. Separación de 5 minutos entre aeronaves por la misma derrota y el mismo nivel [véase 5.4.2.2.1.1 c)]

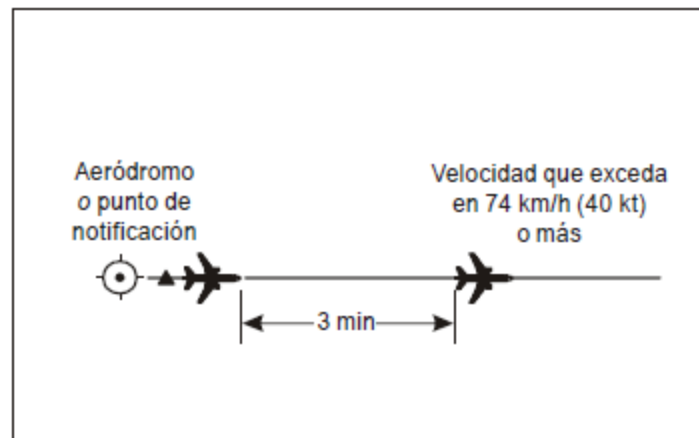


Figura 5-13. Separación de 3 minutos entre aeronaves por la misma derrota y el mismo nivel [véase 5.4.2.2.1.1 d)]



MINIMAS DE SEPARACION LONGITUDINAL BASADAS EN DME O GNSS





5.4.2.3 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL BASADAS EN EQUIPO RADIOTELEMÉTRICO (DME) Y/O EN EL GNSS

Nota.— Cuando se utiliza la expresión “en la derrota” en las disposiciones relativas a la aplicación de las mínimas de separación longitudinal utilizándose el DME y/o el GNSS, significa que la aeronave está volando ya sea directamente en acercamiento a la estación o directamente en alejamiento de la estación/punto de recorrido.

5.4.2.3.1 La separación se establecerá manteniendo por lo menos la distancia o distancias especificadas entre posiciones de aeronaves, que se notifiquen por referencia al DME junto con otras ayudas para la navegación apropiadas y/o al GNSS. Este tipo de separación se aplicará entre dos aeronaves que utilicen DME, o dos aeronaves que utilicen GNSS, o entre una aeronave que emplee DME y una aeronave que use GNSS. Se mantendrá comunicación oral VHF directa entre el controlador y el piloto mientras se utilice tal separación.

Nota.— Con el propósito de aplicar las mínimas de separación basadas en el GNSS, la distancia derivada de un sistema integrado de navegación en el que se incorporan datos GNSS se considera equivalente a la distancia GNSS.

5.4.2.3.2 Al aplicar estas mínimas de separación entre cualesquiera aeronaves con medios de navegación de área, los controladores solicitarán específicamente la distancia derivada del GNSS.

Nota.— Entre las razones por las que un piloto puede estar en la imposibilidad de proporcionar información sobre la distancia GNSS figuran: un equipo inadecuado a bordo, falta de alimentación de datos GNSS en un sistema integrado de navegación o pérdida de la integridad del GNSS.



5.4.2.3.3 AERONAVES AL MISMO NIVEL DE CRUCERO

5.4.2.3.3.1 *Aeronaves que siguen la misma derrota:*

- a) 37 km (20 NM), siempre que:
 - 1) cada aeronave utilice:
 - i) las mismas estaciones DME “en la derrota” cuando las dos aeronaves utilicen DME; o
 - ii) una estación DME “en la derrota” y un punto de recorrido en un emplazamiento común cuando una aeronave utilice DME y la otra, GNSS; o
 - iii) el mismo punto de recorrido, cuando las dos aeronaves utilicen GNSS; y
 - 2) la separación se verifique por medio de lecturas DME y/o GNSS simultáneas desde las aeronaves, a intervalos frecuentes para asegurar que no se infringe la separación mínima (véase la Figura 5-22);

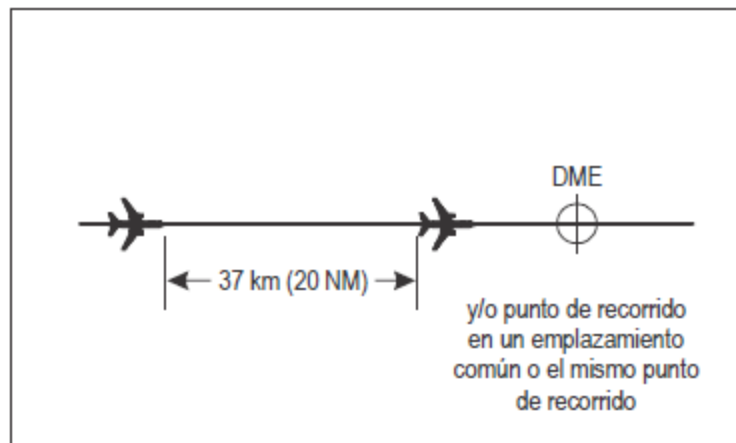


Figura 5-22. Separación de 37 km (20 NM) basada en DME y/o en GNSS entre aeronaves por la misma derrota y al mismo nivel [véase 5.4.2.3.3.1 a)]



- b) 19 km (10 NM), siempre que:
 - 1) la aeronave que va delante mantenga una velocidad verdadera que exceda en 37 km/h (20 kt) o más la de la aeronave que sigue;
 - 2) cada aeronave utilice:
 - i) las mismas estaciones DME “en la derrota” cuando las dos aeronaves utilicen DME; o
 - ii) una estación DME “en la derrota” y un punto de recorrido en un emplazamiento común cuando una aeronave utilice DME y la otra, GNSS; o
 - iii) el mismo punto de recorrido, cuando las dos aeronaves utilicen GNSS; y
 - 3) la separación se verifique por medio de lecturas DME y/o GNSS simultáneas desde las aeronaves, a los intervalos que sean necesarios para asegurar que se establece la separación mínima y que no se infringe ésta (véase la Figura 5-23).

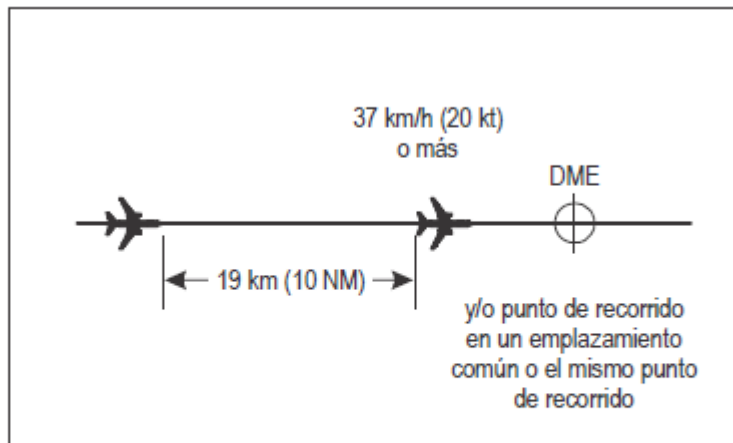


Figura 5-23. Separación de 19 km (10 NM) basada en DME y/o en GNSS entre aeronaves por la misma derrota y al mismo nivel [véase 5.4.2.3.3.1 b)]



CASILLA 10: EQUIPO Y CAPACIDADES

Las capacidades abarcan los siguientes elementos:

- a) la presencia del equipo pertinente en funcionamiento a bordo de la aeronave;
- b) equipo y capacidades equiparables a las cualificaciones de la tripulación de vuelo; y
- c) la autorización, cuando corresponda, de la autoridad competente.

1. Formulario de plan de vuelo modelo OACI



Equipo y capacidades de radiocomunicaciones y de ayudas para la navegación y la aproximación

INSÉRTESE una letra, como sigue:

N si no se lleva equipo COM/NAV de ayudas para la aproximación, para la ruta considerada, o si el equipo no funciona.

O S si se lleva equipo normalizado COM/NAV de ayuda para la aproximación para la ruta considerada y si este equipo funciona (*véase la Nota 1*).

Y/O

INSÉRTESE una o más de las letras siguientes para indicar el equipo y las capacidades COM/NAV y de ayudas para la navegación y la aproximación, disponibles y en funcionamiento:

A	Sistema de aterrizaje GBAS	J6	CPDLC FANS 1/A
B	LPV (APV con SBAS)		SATCOM (MTSAT)
C	LORAN C	J7	CPDLC FANS 1/A SATCOM
D	DME		(Iridium)
E1	FMC WPR ACARS	K	(MLS)
E2	D-FIS ACARS	L	ILS
E3	PDC ACARS	M1	ATC SATVOICE (INMARSAT)
F	ADF	M2	ATC SATVOICE (MTSAT)
G	GNSS. Si se tiene previsto realizar con IFR cualquier porción del vuelo, se refiere a los receptores del GNSS que cumplen los requisitos del Anexo 10, Volumen I. (<i>Véase la Nota 2</i>)	M3	ATC SATVOICE (Iridium)
		O	VOR
		P1	CPDLC RCP 400 (<i>véase la Nota 7</i>)
		P2	CPDLC RCP 240 (<i>véase la Nota 7</i>)
		P3	SATVOICE RCP 400 (<i>véase la Nota 7</i>)
H	HF RTF	P4-P-9	Reservado para RCP
I	Navegación inercial		
J1	CPDLC ATN VDL Modo 2 (<i>véase la Nota 3</i>)	R	PBN Aprobada (<i>Véase la Nota 4</i>)
J2	CPDLC FANS 1/A	T	TACAN
		U	UHF RTF
		V	VOR DME





NUMERO MACH

El nombre se debe al físico y filósofo austriaco Ernst Mach que fue el que lo definió. Mach 1 es la velocidad del sonido medida como una referencia. Esta velocidad varía con la altura, la presión y la humedad.

Por ejemplo, en condiciones estándar (1 atmósfera de presión, 15°C de temperatura) la velocidad del sonido en el aire seco es de **340,3 m/seg.** A 0°C, el sonido se propaga a **331 m/seg.**





Para los pilotos, además de conocer su velocidad real, es importante su velocidad respecto al sonido, dado que el comportamiento del aire al moverse a una velocidad próxima a la del sonido, varía. Ello puede tener importantes repercusiones en el vuelo del avión.

Es por ello que por encima de 0,6 Mach la velocidad de vuelo de crucero se suele indicar en porcentajes de la velocidad del sonido en ese momento, que es lo que indica el número de Mach: **el porcentaje de la velocidad del sonido a la que se mueve una aeronave en un momento dado.**





5.4.2.4 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL BASADAS EN EL NÚMERO DE MACH EN FUNCIÓN DEL TIEMPO

5.4.2.4.1 Las aeronaves con turborreactores mantendrán el número de Mach verdadero aprobado por el ATC y deberán obtener aprobación ATC antes de modificarlo. Cuando es preciso efectuar inmediatamente un cambio temporal en el número de Mach (p. ej., por turbulencia), se notificará al ATC tan pronto como sea posible que dicha modificación se ha efectuado.

5.4.2.4.2 Si, debido a su performance, la aeronave no puede mantener durante ascensos o descensos en ruta el último número de Mach asignado, los pilotos de las aeronaves en cuestión lo notificarán al ATC al solicitarse el ascenso/descenso.





5.4.2.4.3 Cuando se aplique la técnica del número de Mach y siempre que:

- a) las aeronaves en cuestión hayan informado sobre el mismo punto común y sigan la misma derrota o derrotas continuamente divergentes hasta que se establezca otra forma de separación; o
- b) si las aeronaves no han informado sobre el mismo punto de notificación, sea posible asegurarse mediante vigilancia radar, ADS-B u otros medios que existirá el intervalo de tiempo apropiado en el punto común a partir del cual siguen la misma derrota o bien derrotas continuamente divergentes;

la separación longitudinal mínima entre las aeronaves con turboreactores que siguen la misma derrota, en vuelo horizontal, ascenso o descenso, será como sigue:



1) 10 minutos; o

2) entre 9 y 5 minutos inclusive, a condición de que:

la aeronave precedente mantenga un número de Mach verdadero superior al de la aeronave siguiente de conformidad con lo indicado a continuación:

- 9 minutos, si la velocidad de la aeronave precedente es 0,02 Mach superior a la de la aeronave siguiente;
- 8 minutos, si la velocidad de la aeronave precedente es 0,03 Mach superior a la de la aeronave siguiente;
- 7 minutos, si la velocidad de la aeronave precedente es 0,04 Mach superior a la de la aeronave siguiente;
- 6 minutos, si la velocidad de la aeronave precedente es 0,05 Mach superior a la de la aeronave siguiente;
- 5 minutos, si la velocidad de la aeronave precedente es 0,06 Mach superior a la de la aeronave siguiente.

5.4.2.4.4 Cuando se aplica la separación longitudinal mínima de 10 minutos basándose en la técnica del número de Mach verdadero, la aeronave precedente mantendrá un número de Mach igual o superior al de la aeronave siguiente.



5.4.2.5 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL Y TÉCNICA DEL NÚMERO DE MACH BASADAS EN DISTANCIA RNAV

5.4.2.5.3 La separación se establecerá manteniendo como mínimo la distancia especificada entre las posiciones de las aeronaves, notificada con referencia al equipo RNAV. Debería mantenerse comunicación directa entre el controlador y el piloto mientras se utilice tal separación. Cuando se haga uso de canales de altas frecuencias, o de muy altas frecuencias de alcance ampliado de uso general, en las comunicaciones aeroterrestres para el servicio de control de área y de ellas se encargue el personal que se ocupa de las comunicaciones aeroterrestres, se adoptarán las medidas adecuadas para proporcionar comunicaciones directas entre el piloto y el controlador, o para que el controlador pueda supervisar todas las comunicaciones aeroterrestres.



5.4.2.5.3.1 Para ayudar a los pilotos a proporcionar fácilmente la información necesaria sobre distancia RNAV, dicha información de posición debería darse haciendo referencia, siempre que sea posible, a un punto de recorrido común situado delante de ambas aeronaves.

5.4.2.5.4 La separación basada en la distancia RNAV puede aplicarse entre las aeronaves dotadas de equipo RNAV que vuelan en rutas RNAV designadas o en rutas ATS definidas por VOR.

5.4.2.5.5 Se podrá aplicar una mínima de separación de 150 km (80 NM) y técnica del número de Mach basada en la distancia RNAV en lugar de la mínima de separación longitudinal de 10 minutos entre las aeronaves con derrotas en el mismo sentido con la técnica del número de Mach siempre que:

- a) cada aeronave notifique su distancia hasta o desde el mismo punto común “en la derrota”;
- b) se verifique la separación entre aeronaves al mismo nivel por medio de lecturas simultáneas de la distancia RNAV desde las aeronaves, a intervalos frecuentes, con el objeto de asegurar que se respete la mínima (véase la Figura 5-26);
- c) se establezca la separación entre aeronaves que ascienden o descienden por medio de lecturas simultáneas de la distancia RNAV desde las aeronaves (véanse las Figuras 5-27A y 5-27B); y
- d) en el caso de aeronaves que ascienden o descienden, una aeronave mantenga el nivel, mientras no haya separación vertical.



5.4.2.5.6 Cuando se aplica la mínima de separación longitudinal de 150 km (80 NM) con la técnica del número de Mach verdadero, la aeronave que precede mantendrá un número de Mach igual o superior al que mantiene la siguiente aeronave.





5.4.2.6 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL BASADAS EN DISTANCIA UTILIZANDO RNAV DONDE SE ESPECIFIQUE RNP

Nota.— Se incluyen textos de orientación en el Adjunto B del Anexo 11, el Manual de navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), el Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo (Doc 9426) y el Manual sobre la metodología de planificación del espacio aéreo para determinar las mínimas de separación (Doc 9689).

5.4.2.6.1 Dentro de espacios aéreos designados, o en rutas designadas, podrán utilizarse mínimas de separación de conformidad con las disposiciones de esta sección (5.4.2.6), sujetas a los acuerdos regionales de navegación aérea.

5.4.2.6.2 Se establecerá la separación manteniendo una distancia que no sea inferior a la especificada entre las posiciones de las aeronaves según se notifiquen tomando como referencia el mismo punto común “en la derrota”, adelante de ambas aeronaves cuando sea posible, o por medio de un sistema automático de notificación de la posición.

Nota.— El término “en la derrota” significa que la aeronave está volando ya sea directamente en acercamiento ya sea directamente en alejamiento de la estación o el punto de recorrido.

5.4.2.6.2.1 Cuando se reciba información que indique que existe un fallo del equipo de navegación o un deterioro a un nivel inferior a los requisitos de performance de navegación, ATC aplicará, según corresponda, mínimas de separación alternativas.



5.4.2.6.2.2 Se mantendrán las comunicaciones directas entre el controlador y el piloto cuando se apliquen mínimas de separación basadas en distancia. Las comunicaciones directas entre el controlador y el piloto serán orales o CPDLC. Los criterios en materia de comunicaciones que se requieren para que las CPDLC satisfagan la necesidad de comunicaciones directas entre controlador y piloto se establecerán mediante una evaluación apropiada de la seguridad.

5.4.2.6.2.2.1 Antes y durante la aplicación de mínimas de separación basadas en la distancia, el controlador determinará la idoneidad del enlace de comunicaciones disponible, teniendo presente el lapso requerido para recibir respuestas de dos o más aeronaves, así como el volumen general de trabajo y de tránsito asociado con la aplicación de esas mínimas.

5.4.2.6.2.3 Cuando las aeronaves se encuentren, o se espere que reduzcan la separación mínima aplicable, se aplicarán técnicas de control de velocidad, incluida la asignación del número Mach, a fin de asegurarse de que exista una distancia mínima durante todo el período de aplicación de la mínima.



5.4.2.6.3 *MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL BASADAS EN LA DISTANCIA
EN UN ENTORNO RNAV RNP QUE NO UTILIZA ADS-C*

5.4.2.6.3.1 Respecto a las aeronaves en crucero, que asciendan o desciendan en la misma derrota, podrían utilizarse las siguientes mínimas de separación:

<i>Mínima de separación</i>	<i>Tipo de RNP</i>	<i>Requisito de comunicación</i>	<i>Requisito de vigilancia</i>	<i>Requisitos de verificación de distancia</i>
93 km (50 NM)	10	Comunicaciones directas controlador-piloto	Informes reglamentarios de posición	Al menos cada 24 minutos



Es posible aplicar un método que permita que las autorizaciones ATC se expidan oportunamente, con tal que la separación longitudinal mínima prevista en el punto de salida se confirme posteriormente al comprobar los datos calculados de la ficha de progresión de vuelo.

Este método consiste en lo siguiente: por cada 600 NM de distancia entre los puntos de entrada y salida del área dentro de la cual se utilice la técnica de número de Mach, se añade un minuto por cada 0,01 de diferencia respecto al número de Mach, en relación con las dos aeronaves de que se trate, para compensar el hecho de que la segunda aeronave esté alcanzando a la primera.





a) Una aeronave que vuela a una velocidad Mach 0,82 tiene detrás otra que vuela a Mach 0,84. La separación longitudinal mínima en el punto de salida es de 10 minutos. El recorrido en derrota es de 1.800 NM.

Cálculo:

AÑÁDASE $3 \text{ min} \times 2$ (multiplicador) = 6 min.

$10 \text{ min} + 6 \text{ min} = 16 \text{ min}$ de separación longitudinal en el punto de entrada.



b) Una aeronave que vuela a velocidad Mach 0,78 tiene detrás otra que vuela a Mach 0,84. La separación longitudinal mínima en el punto de salida es de 10 min. El recorrido en derrota es de 2.400 NM.

Cálculo:

AÑÁDASE 4 min x 6 (multiplicador) = 24 min:
10 min + 24 min = 34 min de separación longitudinal necesaria en el punto de entrada.





Apéndice A

Tabla — Aplicación de la técnica basada en el número de Mach cuando la aeronave que siga sea más veloz

DIFERENCIA EN NÚMERO DE MACH	DISTANCIA DE VUELO Y SEPARACIÓN NECESARIA (EN MINUTOS) EN EL PUNTO DE ENTRADA				
	001-600 NM	601-1 200 NM	1 201-1 800 NM	1 801-2 400 NM	2 401-3 000 NM
0,01	11	12	13	14	15
0,02	12	14	16	18	20
0,03	13	16	19	22	25
0,04	14	18	22	26	30
0,05	15	20	25	30	35
0,06	16	22	28	34	40
0,07	17	24	31	38	45
0,08	18	26	34	42	50
0,09	19	28	37	46	55
0,10	20	30	40	50	60



GRACIAS