

***SUR* AIR**

**MANUAL DE OPERACIONES
BOEING B787-8 DREAMLINER**



MANUAL DE OPERACIONES

BOIENG B787-800 - LV-RML



El siguiente manual básico de operaciones está destinado a los pilotos que se inician en la operatoria de la aeronave con el objetivo de brindar, a grandes rasgos, las principales características del modelo y su operación a lo largo de las distintas fases del vuelo.

Se destaca el carácter de *básico*, por lo que no se detallan procedimientos avanzados que puedan surgir de cada modelo en particular. Para más información, se deberá consultar con el Jefe de Línea correspondiente a través del foro de discusión de SUR Air.

ES MANDATORIO PARA TODO PILOTO DE SUR AIR TENER A MANO ESTE MANUAL DURANTE EL VUELO PARA REFERENCIA.

ESTE MANUAL SERÁ ADEMÁS LA FUENTE PARA LA CONFECCIÓN DE EXÁMENES DE ASCENSO DE RANGO DENTRO DE LA AEROLÍNEA.

INTRODUCCION B787-800

El Boeing 787, apodado «Dreamliner», es un avión de pasajeros de tamaño medio y fuselaje ancho desarrollado por el fabricante estadounidense Boeing Commercial Airplanes. La aeronave, de doble pasillo, puede transportar entre 217 y 323 pasajeros, dependiendo del tipo (787-8, -9 o -10). Su primer vuelo tuvo lugar el 19 de diciembre de 2009. Antes del 28 de enero de 2005 el 787 era conocido con la designación de desarrollo 7E7. El 26 de abril de 2005, un día y un año después del lanzamiento del programa, la apariencia final del diseño exterior del 787 fue fijada. Con una nariz menos atrevida y una cola más convencional, el diseño final tiene una aerodinámica superior. El 787 fue diseñado para convertirse en el primer avión de pasajeros construido en materiales compuestos que se fabricaría en serie, en el que el fuselaje se uniría en secciones cilíndricas de una única pieza en lugar de las múltiples capas de aluminio y los cerca de 50000 remaches empleados en las aeronaves existentes en la época.²¹ Boeing seleccionó dos plantas motrices para equipar al 787, el General Electric GEnx y el Rolls-Royce Trent 1000.⁹ Boeing afirmaba que el 787 sería una aeronave que aportaba una mejoría en el consumo de combustible del 20% con respecto al 767,²³ del cual, cerca del 40% del aumento en eficiencia energética procedía de las nuevas plantas motrices,²⁴ más los beneficios derivados de las mejoras aerodinámicas,²⁵ el incremento en el uso de materiales más ligeros y en la aplicación de nuevos sistemas.²⁰ El 787-8 y -9 estaban diseñados para poder operar bajo condiciones ETOPS de 330 minutos.²⁶

Código ICAO: B788/H
Categoría de turbulencia: M
Matrícula: LV-RML
Horas requeridas para volarlo: 240 horas

DATOS TECNICOS

Fabricante: Boeing
Modelo: 787-8
Planta propulsora: 2 x General Electric GEnx-1B
Capacidad de pasajeros: 242 (28F 60C 138Y)
Tripulación: 2
Longitud: 57 m
Envergadura: 60.12 m
Altura: 17.02 m

PERFORMANCE

Techo de servicio: 39000 ft | 11887 m
Peso máximo de despegue (MTOW): 502500 lb | 227934 kg
Peso máximo de aterrizaje (MLW): 380000 lb | 172368 k
Peso máximo sin combustible (MZFW): 355000 lb | 161028 kg
Peso vacío operativo (DOW): 259500 lb | 117709 kg
Peso máximo del combustible (MFW): 222587 lb | 100965 kg
Consumo medio: 10200 lb/ Hr.
Alcance: 3200 nm | 5926 km
Velocidad de crucero (Vcrz): .85M
Velocidad máxima (Vmax): .89M

NOTA: todas las velocidades fueron tomadas con máxima carga y con la configuración de flaps correspondiente a las distintas fases del vuelo.

MANUAL DE OPERACIONES

Rodaje: La máxima velocidad segura durante las operaciones de rodaje es de 15 nudos. Durante la aproximación a plataforma no exceder los 10 nudos.

Despegue: El descolaje normal debiera ser realizado con los flaps a 5. Luego de recibir el permiso de despegue y chequeados todos los instrumentos y controles de vuelo, aplicar máxima potencia. Rotar a Vr tirando de la palanca, suave pero firmemente, hasta que la aeronave comience a ascender y una vez que tiene una tasa positiva de ascenso, retraer el tren de aterrizaje. A 1,500 ft AGL (Above Ground Level), retraer los flaps y reducir potencia, fijándola al 95%. A 3,000 AGL apagar las luces de aterrizaje.

Ascenso: Mantener la velocidad debajo de 250 kias hasta alcanzar los 10,000 pies con una velocidad de ascenso de 2,000 pies/min.

Crucero: Una vez establecida la altitud de crucero, reducir potencia a aproximadamente el 86% o el mejor seteo para mantener una velocidad de crucero de MACH 0.85.

Descenso: Reducir potencia para mantener 290 kias con una tasa de descenso en el Piloto Automático entre 1,800 y 3,000 pies/min. Alcanzando los 10,000 pies encender las luces estroboscópicas y mantener una velocidad por debajo de los 250 kias.

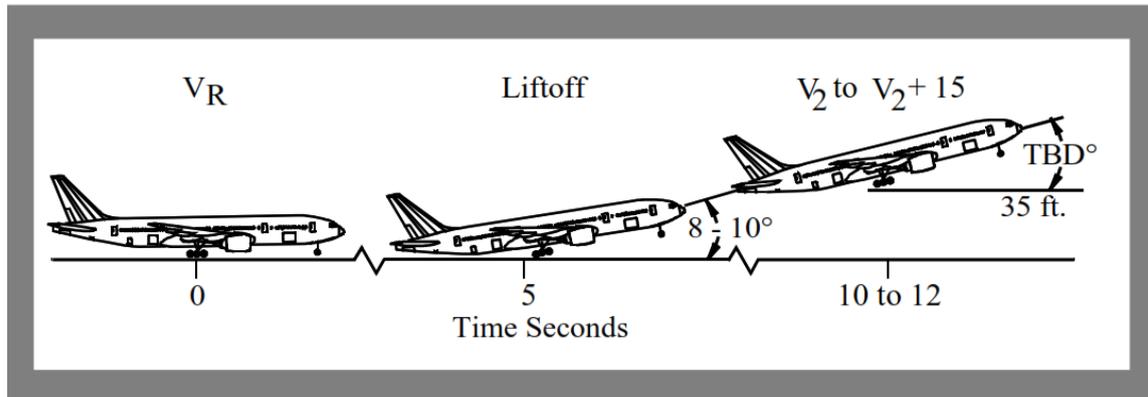
Aproximación: Alcanzando su altitud de aproximación asignada, mantener la velocidad en 180-200 kias. Sobre la aproximación final a la pista, encender las luces de aterrizaje.

Bajar el tren de aterrizaje a 4-5 NM y extender los flaps a 3 grados. A 1,000 pies AGL desconectar el Piloto Automático y continuar la aproximación final manualmente. Con la aeronave completamente configurada, debiera mantener una velocidad de aproximación final entre 140-145 kias. Si su aproximación no es lo suficientemente buena o no consigue ver la pista sobre la DH (Decision Height / usualmente 200 pies AGL), aplicar máxima potencia, suavemente tirar de la palanca para detener el descenso y comenzar a ascender. Mantener el rumbo, retraer el tren de aterrizaje, retraer gradualmente los flaps, declarar una aproximación frustrada y contactar el ATC por instrucciones para volver sobre el patrón. Recuerde que es mandatorio realizar un giro cuando el piloto no esté ABSOLUTAMENTE seguro que se pueda realizar un aterrizaje seguro.

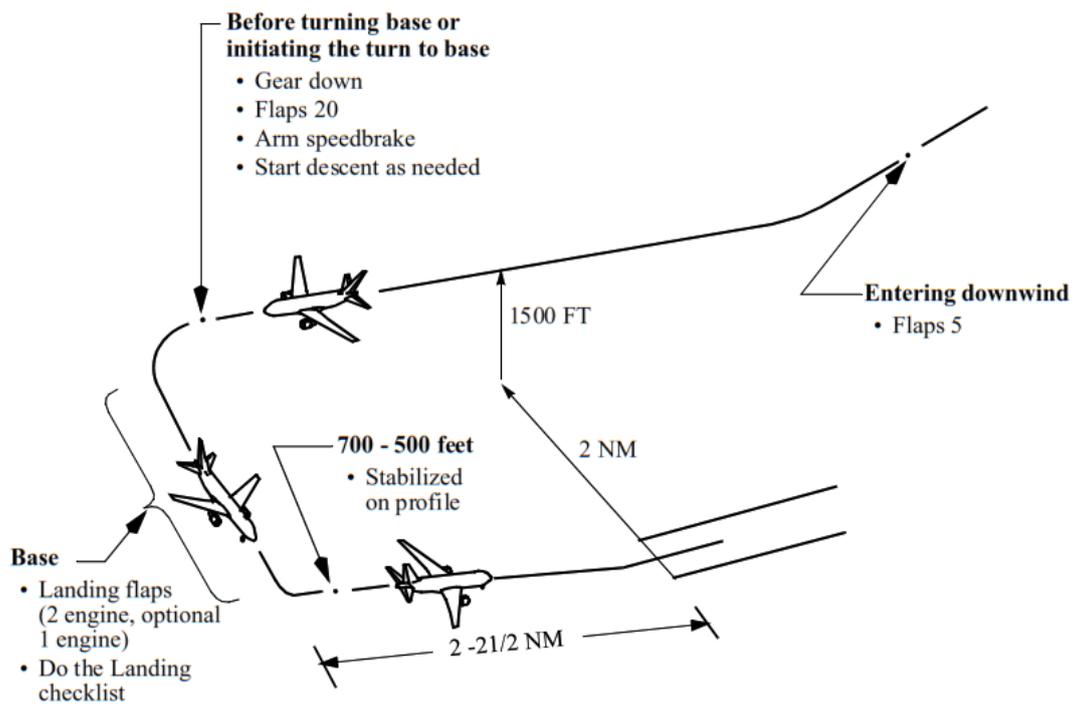
Aterrizaje: A 20 pies AGL, cortar potencia, tirar hacia atrás de la palanca para mantener la altitud y permitir perder velocidad. Una vez que el tren de aterrizaje toca tierra, liberar suavemente la presión sobre la palanca y permitir que la nariz baje despacio. Conectar la propulsión reversa hasta alcanzar los 60 nudos y entonces pasar la potencia a inactivo, aplicar frenos y liberar la pista de aterrizaje a una velocidad máxima de 30 nudos.

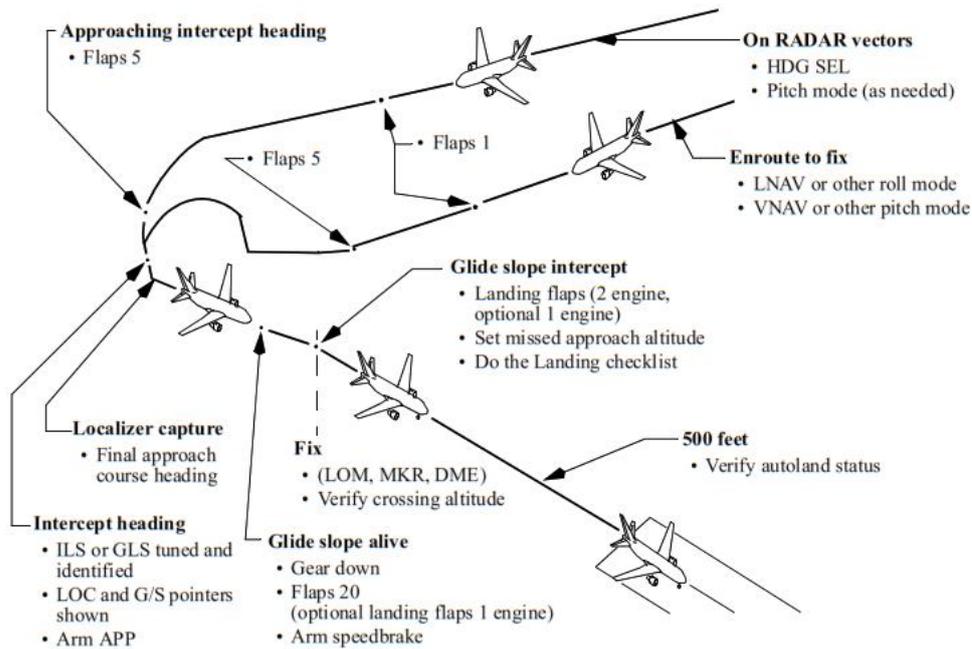
PATH DESPEGUE NORMAL

787-8



PATH DE APROXIMACIÓN VISUAL

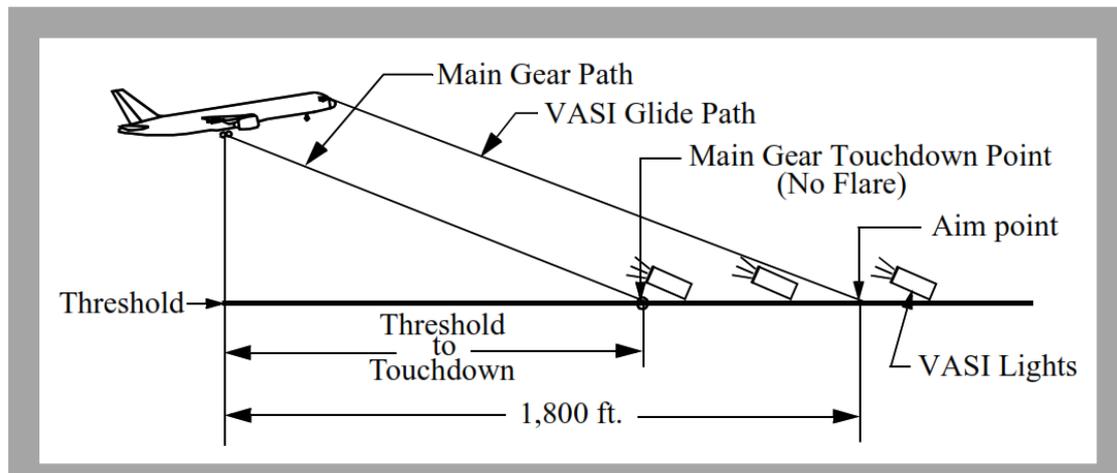




787-8

787 Model	Flaps 30		Main Gear over Threshold		Threshold to Main Gear Touchdown Point - No Flare (feet)
	Visual Glide Path (degrees)	Airplane Body Attitude (degrees)	Pilot Eye Height (feet)	Main Gear Height (feet)	
-8	3.0	1.9	TBD	TBD	TBD

Three Bar (Upper Glide Path) VASI Landing Geometry



LISTAS DE CHEQUEO NORMALES

OPERATING MANUAL		B787 series
------------------	--	----------------

PREFLIGHT	
PARKING BRAKES	SET
BATTERY SWITCH	ON
APU GENERATOR	OFF
APU MASTER KNOB	OFF
EXTERNAL POWER	PN
LANDING GEAR	DOWN
FLAPS LEVER	UP
SPEEDBRAKES LEVER	RETR.
ENGINE FUEL CONTROLS	CUTOFF
FUEL PUMP SWITCHES	OFF
ENGINE INSTRUMENTS	CHECK
ANTI-ICE CONTROLS	AUTO
WINDOW HEATING	AS REQ.
ALTITUDE SETTING	SET
IFR CLEARANCE	REQUEST
FUEL QUANTITY	CHECK
BEACON LIGHTING	ON

BEFORE STARTUP	
SEAT BELT SIGN	ON
FUEL QUANTITY	CHECK
ENGINE THROTTLE	IDLE
ENGINE AREA	CLEAR
AUTO-BRAKE SETTING	RTO
YAW DAMPER	ON
FLY-BY-WIRE SETTING	CHECK
HYDRAULIC ENG OUMPS	ON
HYDRAULIC ELEC C1 PUMP	ON
AC PACKS 1 and 2	ON
EQUIPMENT COOLING	ON
FUEL PUMPS	ON
STARTUP CLEARANCE	REQUEST

ENGINE STARTUP	
APUMASTER KNOBSTART	ON*
APU GENERATOR	ON
ENGINE EEC MODES	ON
ENGINE STARTER KNOB	START
ENGINE FUEL CONTROLS	RUN
ENGINE GENERATORS L1, R1	ON
APU MASTER KNOB	OFF
APU GENERATOR	OFF
EXTERNAL POWER	OFF

*APU MASTER CONTROL: To start and run the APU, first set the APU Master Knob to START and watch either the fuel light, or the ELEC page on the ECAS screen. When the fuel light goes off or the APU Indicator says STARTED on the ECAS, set the starter knob to ON. This should make the APU Indicator say AVAILABLE and you can now continue taking power from the APU. Generator now.

BEFORE TAXI	
PARKING BRAKES	SET
FUEL QUANTITY	CHECK
TAXI LIGHTS	ON
NAVIGATION LIGHTS	ON
INSTRUMENT DISPLAYS	CHECK
TAXI CLEARANCE	REQUEST

TAXI	
FLIGHT DIRECTORS	ON
PARKING BRAKES	OFF

Do not exceed 23 knots while taxiing. You're recommended to either have the airport diagram installed and opened up on the EPB or zoom into the full screen navigation display all the way to help you navigate around the airport.

SPEED-BRAKES	RETRACTED
INSTRUMENTS	CHECK
LANDING LIGHTS	ON
STROBE LIGHTS	ON
PARKING BRAKES	OFF



TAKE-OFF	
CENTERED ON RUNWAY	CHECK
CALL OUT 80 KNOTS	CHECK
V1	CHECK
VR	ROTATE
V2	CHECK
POSITIVE CLIMB	CHECK
LANDING GEARS	UP

POST-TAKE-OFF	
AUTO-THROTTLE (>200 KIAS)	ON
TAXI AND LANDING LIGHTS	OFF
FLAPS LEVER	AS REQ.
AUTOPILOT	ON
ROUTE MANAGER	ACTIVE

CLIMB-OUT	
<BELOW FL100	
ENGINE INSTRUMENTS	CHECK
HYDRAULIC SYSTEMS	CHECK
FL100 TO FL180	
MAX. CLIMB RATE 2500 FPM	CHECK
AUTO-BRAKE SETTING	OFF
SEAT BELTS SIGN.	AS REQ.
ANTI-ICE CONTROLS	AS REQ.
PRESSURIZATION	CHECK
ENGINE STARTERS	CHECK OFF
APU MASTER KNOB	CHECK OFF
ALTIMETER SETTINGS	SET 29.92
FL180 TO CRUISE	
APPROX. CLIMB THRUST	89% - 91% N1
MAX. CLIMB-RATE (<FL260)	1800 FPM CHECK
MAX. AIRSPEED (<FL260)	300 KIAS
MAX. CLIMB-RATE (>FL260)	1000 FPM
MACH SPEED (<FL300)	0.8 MACHSET
MACH SPEED (>FL300)	0.85 MACHSET
CHECK N1 VS. N1 LIMIT	CHECK
FUEL QUANTITY	CHECK
EQUIPMENT TEMPERATURES	CHECK

Cruise Notes (not checklist)

- Every 30 minutes, take a quick look at all the instrument displays to make sure they're properly functioning. In case the ND, EFB, CDU or FBW malfunctions or hangs, hit their respective RESET buttons on the panel on both sides of the touch screen CDUs.
- Check correct Mach Setting
- Make sure the fly-by-wire is engaged and bank limit is set as required. Note that the fly-by-wire's flight envelope protection (alpha and bank) and auto-stabilization will be effective only when the autopilot is turned off. This is so that it can't override the autopilot. Still, you are recommended to keep the AP on throughout the flight and use the Fly-by-wire to help you only during manual flight.
- Make sure the route is entered correctly in the route manager, and the route is valid. In case of an error, re-activate the route and use the JUMP TO function to jump to the waypoint.
- Keep checking the fuel quantity against the Flight Fuel Planner on the EFB to make sure you have enough fuel for the flight.
- Make sure the window, engines and wing temperatures stay above 0 to prevent ice buildup on them. If they drop below 0, turn on their respective anti-icing/window heating.
- Check hydraulic pumps to make sure they're functioning properly. In case of a hydraulic pump overheat or fault, turn them off, and turn on an alternative pump. Also make sure both Air-Conditioning packs are on, trim air is on and equipment cooling is turned on. You can find the Equipment Temperatures in the PNEU page on any of the MFDs.
- In case the fuel quantity drops below the required fuel displayed, start preparing for a diversion to your alternate airport. Also, reduce mach speed to 0.75 mach and if there's a fuel imbalance, enable cross-feed.

OPERATING MANUAL		B787 series
------------------	--	----------------

PRIOR TOP OF DESCENT	
ANTI-ICE	AS REQ
NAVIGATION RADIOS	SET
COURSE SETTING	SET
FUEL QUANTITY	CHECK
AUTO-BRAKE SETTING	AS REQ
APPROACH BRIEFING	CHECK

DESCENT	
HEADS UPDISPLAY	ON
SEAT BELT SIGN	ON
ANTI-ICE CONTROLS	AS REQ
NAVIGATION DISPLAYS	CHECK
TCAS INSTRUMENT	CHECK
METAR and ATIS	CHECK
ENGINE INSTRUMENTS	CHECK
FLIGHT DISPLAYS	CHECK
HYDRAULIC SYSTEMS	CHECK
AIR-CONDITIONING	CHECK
PNEUMATIC SYSTEMS	CHECK
FUEL SYSTEMS	CHECK
WINDOW HEATING	CHECK

APPROACH	
LANDING LIGHTS	ON
ALTIMETER SETTING	SET
NAVIGATION RADIOS	TUNED
APPROACH LOC	ACTIVE
ENGINE INSTRUMENTS	CHECK
MAXIMUM SPEED	250 KIAS CHECK
FLAPS (<250 KIAS)	SET 1 DEG
FLAPS (<230 KIAS)	SET 5 DEG
FLAPS (<215 KIAS)	SET 15 DEG
FLAPS (<200 KIAS)	SET 25 DEG
FLAPS (<180 KIAS)	SET 35 DEG
LANDING GEAR (<2100 FT)	DOWN
AUTO-BRAKE SETTING	AS REQ
SPEED BRAKES	CHECK, RETRACTED, ARM

LANDING	
AUTO-THROTTLE (500 AGL)	OFF
AUTO-PILOT (300 AGL)	DISCONNECT
ON TOUCHDOWN	
REVERSE THRUST	ENGAGE
SPEEDBRAKES	UP, FULL
BELOW 70 KIAS	
REVERSE THRUST	DISENGAGE
AUTO-BRAKES SETTING	OFF

TAXI-TO-RAMP	
SPEED BRAKES	RETRACTED
FLAPS LEVER	UP
TAXI LIGHTS	ON
LANDING LIGHTS	OFF
STROBE LIGHTS	OFF
ANTI-ICE CONTROLS	OFF
FLIGHT DIRECTORS	OFF
ENGINE INSTRUMENTS	CHECK

ENGINE SHUTDOWN	
PARKING BRAKES	SET
ENGINE GENERATORS	OFF
EXTERNAL POWER	ON
ENGINE FUEL CONTROL	CUTOFF
TAXI LIGHTS	OFF
BEACON LIGHTS	OFF
FUEL PUMP SWITCHES	OFF
SEAT BELT SIGN	OFF
HEADS UPDISPLAY	OFF

AIRCRAFT SECURE	
PRESSURIZATION	OFF
AIR CONDITIONING PACKS	OFF
EQUIPMENT COOLING	OFF
WINDOW HEATING	OFF
HYDRAULIC PUMPS	OFF
INTERIOR LIGHTS	OFF
BATTERY SWITCH	OFF
EXTERNAL POWER	OFF
NAVIGATION LIGHTS	OFF
DOORS CLOSED/LOCKED	CHECK