AIS-ESPAÑA
Dirección AFTN: LEANZXTA
Teléfono: +34 913 213 363
Telefax: +34 913 213 157
E-mail: ais@aena.es

Depósito Legal: M.- 23591 - 1994

ESPAÑA

AEROPUERTOS ESPAÑOLES Y NAVEGACIÓN AÉREA
DIVISIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA
Avda. de Aragón, 402 - Edificio LAMELA
28022 MADRID

AIC

6

25-JUL-13

IMPLANTACIÓN DE MANIOBRAS DE APROXIMACIÓN RNP APCH PUBLICADAS CON EL TÍTULO RNAV (GNSS)

IMPLEMENTATION OF RNP APCH PROCEDURES PUBLISHED AS RNAV (GNSS)

A. OBJETO

El propósito de la presente AIC es indicar a todos los usuarios del espacio aéreo español el comienzo de la publicación de maniobras RNAV (GNSS) en España. Esta AIC sólo provee información acerca de las maniobras de aproximación basadas en el concepto RNP APCH basado en GNSS.

La OACI establece que los títulos de las Cartas de Aproximación Instrumental (IAC) serán **RNAV (GNSS)** en el caso de las RNP APCH basadas en GNSS.

A. PURPOSE

The purpose of this AIC is to inform Spanish airspace users about the start of publication of RNAV (GNSS) procedures in Spain. This AIC only provides information concerning approach procedures based in the RNP APCH concept based on GNSS.

ICAO establishes that Instrument Approach Charts (IAC) shall be entitled as **RNAV (GNSS)** in case of being RNP APCH based on GNSS.

B. INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO RNP APCH DE LA PBN

El concepto PBN[1] fue establecido por la OACI precisamente para regular, homogeneizar y controlar la proliferación de múltiples soluciones RNAV con el objetivo de conseguir una interoperatividad global. Este nuevo concepto, aún manteniendo la Navegación de Área (RNAV), no obedece a una navegación basada en sensores de navegación sino a la especificación de requisitos del sistema de navegación (RNAV o RNP). En lugar de exigir a una aeronave la utilización de determinados sistemas (por ejemplo lecturas DME/DME), se establecen una serie de requisitos de prestaciones mínimas a cumplir por el sistema de navegación embarcado (requisitos de precisión, integridad, disponibilidad, continuidad, vigilancia y alerta), así como funcionalidades específicas de navegación de éste sistema, sensores de navegación que deben estar integrados en el mismo y requisitos de certificación de aeronave y/o tripulación.

[1] Doc. 9613, AN/937, Manual de navegación basada en la performance (4ª Edición).

B. INTRODUCTION TO THE RNP APCH CONCEPT OF THE PBN

The PBN[1] concept was expressly established by ICAO to regulate, harmonize and control the proliferation of multiple RNAV solutions with the objective of achieving a global operational capacity. This new concept, even when keeping the Area Navigation (RNAV), does not respond to a navigation based on navigation sensors but to the specification of navigation system requirements (RNAV or RNP). Instead of requiring the use of specific systems (e.g. DME/DME readings) to an aircraft, a series of requirements for minimum performance to be complied with by the on-board navigation system are established (accuracy, integrity, availability, continuity, monitoring and alerting requirements), as well as this system's specific navigation functionalities, navigation sensors that must be integrated with it and aircraft and/or crew certification requirements.

[1] Doc. 9613, AN/937, Performance-Based Navigation Manual (4th Edition).

Este conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación, necesarios para las operaciones PBN dentro de un espacio aéreo definido, se denomina "Especificaciones de Navegación" y, dentro del concepto PBN, se definen dos clases: la especificación RNAV y la especificación RNP. La especificación RNAV no incluye los requisitos de vigilancia y alerta autónomas de las prestaciones a bordo, tal y como ha venido ocurriendo hasta ahora con la navegación de área; mientras que la especificación RNP incluye los requisitos de vigilancia y alerta autónomas de las prestaciones a bordo.

Debido a los requisitos de prestaciones propios para cada especificación, **una aeronave con una aprobación para una especificación RNP no tiene automáticamente aprobadas todas las especificaciones RNAV.**

Del mismo modo, **una aeronave con una especificación RNP o RNAV aprobada para una precisión más exigente (p. ej. RNP 0.3) no tiene automáticamente aprobación para otra especificación de una menor precisión (p. ej. RNP 1).**

Las especificaciones de aproximación cubren todos los segmentos de la aproximación (inicial, intermedia, final y frustrada) y se designan mediante RNP y un sufijo textual abreviado: en el caso concreto de esta AIC se tratan las especificaciones RNP APCH[2]. No existen especificaciones de aproximación RNAV que incluyan todas las fases de la misma.

Ayudas a la navegación aérea

OACI ha adoptado el término genérico GNSS para identificar el conjunto de todos los sistemas de navegación mediante los cuales los usuarios son capaces de determinar su posición a través de información basada en señales emitidas por satélites.

Las señales ofrecidas por las constelaciones existentes actualmente (GPS y GLONASS) no cumplen por sí mismas los requisitos exigidos por la aviación civil durante la maniobra de aproximación instrumental. Para alcanzar estas exigencias se necesitan sistemas complementarios o de mejora de las prestaciones, tales como:

[2] Las especificaciones RNP APCH son aquellas en las que el FAS (tramo de aproximación final) es un segmento rectilíneo y tienen un RNP mínimo de 0.3 NM. Cualquier RNP inferior y/o uso de trayectorias RF en el FAS y/o los tramos inicial e intermedio de la frustrada entran dentro de la especificación de navegación RNP AR APCH, que no es objeto de esta AIC y cuyos requisitos operacionales son regulados en Europa mediante la EASA AMC 20-26.

This set of requirements related to the aircraft and crew, necessary for PBN operations within a defined airspace, is called "Navigation Specifications" and, within the PBN concept, two types can be identified: the RNAV specification and the RNP specification. The RNAV specification does not include autonomous monitoring and alerting requirements of on-board performances, as it has been occurring until now with area navigation; whereas the RNP specification includes autonomous monitoring and alerting requirements of on-board performances.

Due to the particular performance requirements for each specification, **an aircraft approved for a RNP specification is not automatically approved for all RNAV specifications.**

In the same way, **an aircraft with a RNP or RNAV specification approved for a more demanding precision (e.g. RNP 0.3) is not automatically approved for another specification with a lower precision (e.g. RNP 1).**

Approach specifications cover all segments of the approach (initial, intermediate, final and missed approach) and are designated as RNP and an abbreviated textual suffix: this AIC specifically covers RNP APCH[2] specifications. No RNAV approach specifications covering all the approach phases exist.

Air navigation aids

ICAO has adopted the generic term GNSS to identify all navigation systems as a whole by which users are able to determine their position by means of information based on signals broadcast by satellites.

Signals provided by the current existing constellations (GPS and GLONASS) do not comply by themselves with the requirements demanded by civil aviation during the instrument approach manoeuvre. To fulfil these demands complementary or performance enhancement systems are required, such as:

[2] RNP APCH specifications are those in which the FAS (Final Approach Segment) is a straight segment and have a minimum RNP of 0.3 NM. Any lower RNP and/or use of RF legs on the FAS and/or initial and intermediate segments of the missed approach falls into the RNP AR APCH navigation specification, which is not the object of this AIC and which operating requirements are regulated in Europe through EASA AMC 20-26.

- ABAS: sistema de aumentación basado en la aeronave
- SBAS: sistema de aumentación basado en satélites.
- GBAS: sistema de aumentación basado en tierra.

Los procedimientos definidos en esta AIC están limitados al uso de la constelación GPS (servicio de posicionamiento estándar - SPS) en combinación con ABAS o SBAS.

La técnica ABAS más común es conocida como RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring), que depende únicamente de las señales de satélite para ejecutar la función de integridad, requiriendo medidas de distancia satélite-usuario redundantes para detectar posibles señales defectuosas y, en su caso, alertar al piloto. Otra técnica ABAS llamada AAIM (Aircraft Autonomous Integrity Monitoring) es fruto de la integración de las señales ofrecidas por otros sensores a bordo (p. ej. baroaltímetro, sistemas inerciales) con la señal GNSS.

La técnica SBAS consiste en la combinación de la señal GPS con la ofrecida por una constelación de satélites geoestacionarios que proporcionan correcciones diferenciales a la señal GPS, tanto a la información de reloj y órbita de cada satélite GPS, como a la información de retardo ionosférico. Asimismo, proporciona información de integridad asociada a esta combinación de señal GPS y correcciones SBAS. Se trata de sistemas regionales; en el caso concreto de Europa dicho sistema se denomina European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS).

En función de la señal de navegación GNSS empleada y de la existencia o no de guiado vertical, las aproximaciones presentan distintos mínimos operativos:

- Los procedimientos que cuentan sólo con guiado lateral, denominados GPS NPA, conducen a la aeronave hasta el mínimo **LNAV** (OCA/H).
- Los procedimientos que además del guiado lateral cuentan con guiado vertical barométrico, llamados APV Baro, conducen a la aeronave hasta el mínimo **LNAV/VNAV** (OCA/H).
- Los procedimientos que empleen la señal GPS aumentada por sistemas de satélites (SBAS) para el guiado lateral y vertical, conocidos como procedimientos APV SBAS, conducen a la aeronave hasta el mínimo **LPV** (OCA/H). En ciertos escenarios en los que el sistema SBAS no sea capaz de garantizar aproximaciones con guiado vertical se podrán publicar mínimos LP en lugar de LPV, que proveen un guiado SBAS exclusivamente lateral.

- ABAS: Aircraft Based Augmentation System.
- SBAS: Satellite Based Augmentation System.
- GBAS: Ground Based Augmentation System.

The procedures defined by this AIC are constrained to the use of the GPS constellation (Standard Positioning Service - SPS) in combination with ABAS or SBAS.

The most common ABAS technique is known as RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring), exclusively depending on satellite signals to execute the integrity function, which requires redundant satellite-user distance measurements in order to detect possible flawed signals and, if so, alert the pilot. Another ABAS technique called AAIM (Aircraft Autonomous Integrity Monitoring) stems from the integration of signals offered by other sensors on-board (e.g. barometric altimeter, inertial systems) with the GNSS signal.

The SBAS technique consists in the combination of the GPS signal with the one offered by a constellation of geostationary satellites which provide differential corrections to the GPS signal, to both clock and orbit information from each GPS satellite, as well as information on ionospheric delay. In the same way, it provides integrity information associated to this combination of GPS signal and SBAS corrections. We are dealing with regional systems in this regard; in the particular case of Europe, such system is named European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS).

Depending on the GNSS navigation signal used and the existence or not of vertical guidance, approaches feature different operating minima:

- Procedures which only support lateral guidance, called GPS NPA, guide the aircraft down to the **LNAV** minimum (OCA/H).
- Procedures which in addition to lateral guidance also support vertical barometric guidance, called APV Baro, guide the aircraft down to the **LNAV/VNAV** minimum (OCA/H).
- Procedures that use GPS signal augmented by satellite systems (SBAS) for lateral and vertical guidance, known as APV SBAS procedures, guide the aircraft down to the **LPV** minimum (OCA/H). In certain scenarios where the SBAS system is not able to guarantee approaches with vertical guidance, LP minima may be published instead of LPV to provide exclusively lateral SBAS guidance.

El siguiente cuadro resume estos conceptos:

The following table summarizes these concepts:

TIPO TYPE	DENOMINACIÓN DENOMINATION	SISTEMA MÍNIMO PARA GUIADO HORIZONTAL MINIMUM SYSTEM FOR LATERAL GUIDANCE	SISTEMA MÍNIMO PARA GUIADO VERTICAL MINIMUM SYSTEM FOR VERTICAL GUIDANCE	MÍNIMA DE DESCENSO DESCENT MINIMUM
Aproximación de no-precision Non-precision approach	RNP APCH hasta mínimos LNAV RNP APCH down to LNAV minima	GPS + ABAS	–	LNAV
	RNP APCH hasta mínimos LP RNP APCH down to LP minima	GPS + SBAS	–	LP
Aproximación con guiado vertical Approach with vertical guidance	RNP APCH hasta mínimos LNAV/VNAV* RNP APCH down to LNAV/VNAV minima*	GPS + ABAS	Función Baro-VNAV Baro-VNAV Function	LNAV/VNAV
	RNP APCH hasta mínimos LPV RNP APCH down to LPV minima	GPS + SBAS	GPS + SBAS	LPV

* El Memorándum de Certificación EASA CM-AS-002 Issue 01 recoge aclaraciones a la EASA AMC 20-27, entre otras una referente al uso de la altitud geométrica SBAS/GNSS como fuente válida de altimetría para las aproximaciones RNAV (GNSS) a mínimos LNAV/VNAV.

* Certification Memorandum EASA CM-AS-002 Issue 01 compiles clarifications to EASA AMC 20-27, amongst which there is one referring to the use of SBAS/GNSS geometric altitude as a valid altimetry source for RNAV (GNSS) approaches down to LNAV/VNAV minima.

C. IMPLANTACIÓN DE MANIOBRAS DE APROXIMACIÓN RNAV (GNSS)

Aena publicará con carácter general, y allí donde no exista una restricción operativa en contra, procedimientos RNP APCH en los aeropuertos españoles con mínimos de operación LNAV, LNAV/VNAV y LPV bajo el título de RNAV (GNSS).

En aquellos aeropuertos y cabeceras que así lo requieran, podrán publicarse procedimientos RNP APCH con mínimos LP en el lugar de los mínimos LPV.

C. IMPLEMENTATION OF RNAV (GNSS) PROCEDURES

As a rule of thumb, and as long as there are no operational restrictions preventing it, Aena will publish RNP APCH procedures at those Spanish airports with LNAV, LNAV/VNAV and LPV operational minima designated as RNAV (GNSS).

At some airports and runway ends requiring so, RNP APCH procedures down to LP minima may be published instead of LPV minima.

D. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LAS MANIOBRAS DE APROXIMACIÓN RNAV (GNSS)

La especificación de navegación RNP APCH hace referencia a los procedimientos de aproximación basados en el uso del sensor GNSS autónomo o en un sistema de navegación multisensor.

Los procedimientos RNP APCH se publican en cartas de aproximación instrumental bajo el título RNAV (GNSS) RWY XX. Pueden existir una o varias cartas instrumentales de tipo RNAV (GNSS) por cabecera en la que se incluyen, junto con la propia maniobra de aproximación, frustrada y el perfil vertical asociado, la siguiente información común:

a) una tabla con los valores de OCA/H que expone la(s) línea(s) de mínimos asociada con estas aproximaciones (LNAV, LNAV/VNAV y LPV[3]);
b) la descripción del procedimiento; y
c) las coordenadas de los puntos de recorrido (waypoints) utilizados en la aproximación.

Todos los procedimientos están basados en coordenadas WGS-84.

Para realizar estas maniobras es necesario que la aeronave vaya equipada con un sistema de navegación certificado RNP adecuado (no pueden realizarse si se dispone a bordo de un sistema exclusivamente RNAV, es decir sin función de vigilancia y alerta de las prestaciones).

Las operaciones RNP APCH no incluyen requisitos específicos para comunicaciones o vigilancia ATS.

Al operar este tipo de maniobras, y en particular al cumplir las instrucciones ATC, la tripulación de vuelo debe ajustarse a lo especificado en las EASA AMC 20-27 y EASA AMC 20-28 en cuanto a lo que se refiere a Procedimientos Operativos (Normales, Anormales y de Contingencia).

E. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA APROXIMACIÓN RNAV (GNSS) HASTA MÍNIMOS LNAV

Un procedimiento RNP APCH hasta mínimos LNAV es un procedimiento de aproximación instrumental de no precisión basado en GPS + ABAS

[3] En ciertos escenarios en los que el sistema SBAS no sea capaz de garantizar aproximaciones con guiado vertical se podrán publicar mínimos LP en lugar de LPV.

D. COMMON CHARACTERISTICS OF RNAV (GNSS) APPROACH PROCEDURES

The RNP APCH navigation specification makes reference to approach procedures based on the use of a stand-alone GNSS sensor or a multisensor navigation system.

RNP APCH procedures are published on instrument approach charts under the designation RNAV (GNSS) RWY XX. There may be one or several RNAV (GNSS) type instrument charts per runway end, on which, together with the approach manoeuvre itself, the missed approach and the vertical profile associated, the following common data is also included:

a) a table of OCA/H values depicting the minima associated with these approaches (LNAV, LNAV/VNAV and LPV[3]);
b) a description of the procedure; and
c) coordinates of waypoints used on the approach.

All procedures are based on WGS-84 coordinates.

To accomplish these procedures aircraft need to be equipped with an appropriate RNP certified navigation system (they cannot be carried out exclusively with a RNAV system on-board, which lacks performance monitoring and alerting functions).

RNP APCH operations do not include specific requirements for ATS communications or surveillance.

When operating this type of procedures, and in particular when complying with ATC instructions, flight crew members shall adjust to what it is specified in EASA AMC 20-27 and EASA AMC 20-28 as far as Operational Procedures (Normal, Abnormal and Contingency) are concerned.

E. SPECIFIC CHARACTERISTICS OF RNAV (GNSS) APPROACHES DOWN TO LNAV MINIMA

A RNP APCH procedure down to LNAV minima is a non-precision instrument approach procedure based on GPS + ABAS in which the pilot is

[3] On certain scenarios on which the SBAS system is not able to guarantee approaches with vertical guidance LP minima may be published instead of LPV.

en el que se proporciona al piloto guiado lateral lineal dentro del tramo final de la aproximación, conduciendo a la aeronave hasta mínimo LNAV proporcionado en el cuadro OCA/H, en función de la categoría de la aeronave.

De forma previa al inicio del vuelo se debe verificar la disponibilidad RAIM para la operación prevista, en un lapso de tiempo que va desde 15 minutos antes de la hora estimada de llegada (ETA) hasta 15 minutos después de la misma. Información adicional sobre las herramientas disponibles para realizar esta verificación se incluirá en la AIC 7/13 "Medios de notificación de disponibilidad de operaciones de aproximación basadas en el sistema global de navegación por satélite (GNSS)".

Todos los sistemas de navegación multisensor y algunos receptores autónomos GNSS proporcionan información de altitud geométrica no apta para la navegación en el plano vertical. El piloto debe cumplir con las altitudes mínimas LNAV publicadas cuando se emplee el altímetro barométrico.

Aproximación final

Según EASA-OPS (Reglamento (UE) Num. 965/2012 de la Comisión Europea de fecha 5 de octubre de 2012), todas las aproximaciones de no precisión se realizarán utilizando la técnica de aproximación final en descenso continuo (CDFA, *Continuous Descent Final Approach)*, respetando las posibles restricciones de altitud publicadas.

No obstante, podrá utilizarse otra técnica de vuelo de aproximación para una combinación de aproximación/pista concreta si así lo aprueba la autoridad competente.

La técnica CDFA puede ejecutarse mediante ajustes de velocidad vertical o ángulo de trayectoria de vuelo, o usando guiado vertical si la aeronave cuenta con función Baro-VNAV certificada. Si el FMS incluye capacidad de navegación vertical (función Baro-VNAV), el procedimiento de la base de datos de navegación puede contener una trayectoria de vuelo de descenso continuado que permanece por encima del perfil vertical del procedimiento con altitudes/alturas de descenso.

Aproximación frustrada

Las aproximaciones RNAV (GNSS) a mínimos LNAV están dentro de la categoría de aproximaciones de no precisión (NPA) y, como tales, comprenden un punto de aproximación frustrada (MAPt). Se recuerda que éste punto es el último de la aproximación desde el que se puede comenzar la maniobra de frustrada de manera que se asegure

provided with linear lateral guidance on the final segment of the approach, guiding the aircraft down to the LNAV minima provided in the OCA/H table, in accordance with the aircraft category.

The availability of RAIM must be verified for the planned operation prior to the start of the flight, within a period of time that goes from 15 minutes ahead of the estimated time of arrival (ETA) to 15 minutes after it. Further information concerning the tools available to perform this verification is included in AIC 7/13 "Means of notification for the availability of approach operations based on the Global Navigation Satellite System (GNSS)".

All multisensor navigation systems and some GNSS autonomous receivers provide geometric altitude information not suitable for navigation on the vertical plane. The pilot must comply with the LNAV altitude minima published when using the barometric altimeter.

Final approach

As per EASA-OPS (Regulation (UE) No. 965/2012 of the European Commission dated 5 October 2012), every non-precision approach will be carried out using the Continuous Descent Final Approach (CDFA) technique, taking into account the possible altitude restrictions published.

Nevertheless, a different flight approach technique may be used for a specific approach/runway combination if so approved by the competent authority.

The CDFA technique may be executed through the adjustment of vertical speed or flight path angle, or by using vertical guidance as long as the aircraft is provided with a certified Baro-VNAV function. If the FMS includes vertical navigation capacity (Baro-VNAV function), the procedure stored in the navigation database may contain a continuous descent flight path which remains above the vertical profile of the procedure with step down altitudes/heights.

Missed approach

RNAV (GNSS) approaches down to LNAV minima fall within the category of non-precision approaches (NPA) and, as such, feature a missed approach point (MAPt). It is reminded that this point is the last one on the approach from which to start a missed approach manoeuvre which guarantees obstacle clearance, in case of flying

el franqueamiento de obstáculos, en caso de volar a la pendiente mínima de ascenso especificada para cada mínimo.

Aprobación Operacional

Se recuerda la necesidad de contar con la correspondiente aprobación operacional RNP APCH a mínimos LNAV para poder planificar en Plan de Vuelo este tipo de maniobras.

Es importante destacar que no es suficiente con que la aeronave disponga del certificado de aeronavegabilidad RNP APCH.

EASA ha desarrollado material de certificación (AMC 20-27) para la aprobación de operaciones RNP APCH a mínimos LNAV y LNAV/VNAV, titulado *"Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV Baro-VNAV Operations"*.

En las cartas de aproximación instrumental RNAV (GNSS) aparecerá el texto: "APROBACIÓN RNP APCH REQUERIDA DE ACUERDO A EASA AMC 20-27 O EQUIVALENTE".

F. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA APROXIMACIÓN RNAV (GNSS) HASTA MÍNIMOS LNAV/VNAV

En un procedimiento RNP APCH hasta mínimos LNAV/VNAV (APV Baro) se proporciona al piloto, en el tramo final de la aproximación, guiado lateral basado en GPS + ABAS y guiado vertical basado en información barométrica, tomando como referencia un ángulo de trayectoria vertical (VPA) especificado, nominalmente 3 grados (º).

Estos procedimientos llevan asociado un mínimo LNAV/VNAV, que figura en el cuadro de mínimos OCA/H.

De forma previa al inicio del vuelo se debe verificar la disponibilidad RAIM y/o del sistema SBAS[4], según la operación prevista, en un lapso de tiempo que va desde 15 minutos antes de la hora estimada de llegada (ETA) hasta 15 minutos después de la misma. Información adicional sobre las herramientas disponibles para realizar esta verificación se ha incluido en la AIC 7/13 "Medios de notificación de disponibilidad de operaciones de

[4] El Memorándum de Certificación EASA CM-AS-002 Issue 01 recoge aclaraciones a la EASA AMC 20-27, entre otras una referente al uso de la altitud geométrica SBAS/GNSS como fuente válida de altimetría para las aproximaciones RNAV (GNSS) a mínimos LNAV/VNAV.

the minimum climb gradient specified for each minimum.

Operational Approval

It is reminded the need to have the corresponding RNP APCH operational approval down to LNAV minima to be able to plan these type of procedures in the Flight Plan.

It is important to highlight that having the RNP APCH airworthiness certificate for the aircraft is not sufficient.

EASA has elaborated guidance material (AMC 20-27) for the operational approval of RNP APCH down to LNAV and LNAV/VNAV minima, entitled *"Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV Baro-VNAV Operations"*.

On RNAV (GNSS) instrument approach charts the following text will appear: "RNP APCH APPROVAL REQUIRED IN ACCORDANCE WITH EASA AMC 20-27 OR EQUIVALENT".

F. SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE RNAV (GNSS) APPROACH DOWN TO LNAV/VNAV MINIMA

In a RNP APCH procedure down to LNAV/VNAV (APV Baro) minima the pilot is provided, on the final segment of the approach, with lateral guidance based on GPS + ABAS and vertical guidance based on barometric information, having as reference a specific vertical path angle (VPA), nominally 3 degrees (º).

These procedures have an associated LNAV/VNAV minimum, which appears in the OCA/H minima table.

The availability of RAIM and/or the SBAS[4] system must be verified prior to the start of the flight, as per the planned operation, within a period of time that goes from 15 minutes ahead of the estimated time of arrival (ETA) to 15 minutes after it. Further information concerning the tools available to perform this verification is included in AIC 7/13 "Means of notification for the availability of approach operations based on the Global

[4] Certification Memorandum EASA CM-AS-002 Issue 01 compiles clarifications to EASA AMC 20-27, amongst which there is one referring to the use of SBAS/GNSS geometric altitude as a valid altimetry source for RNAV (GNSS) approaches down to LNAV/VNAV minima.

aproximación basadas en el sistema global de navegación por satélite (GNSS).

Las indicaciones realizadas por el altímetro barométrico se ven afectadas por desviaciones de la temperatura estándar. Así, temperaturas más bajas que la normal provocan que la altitud barométrica indicada sea superior a la altitud verdadera de la aeronave. Aun cuando el FMS cuente con equipo de compensación por bajas temperaturas aprobado para la aproximación final, **no se permitirá la utilización del procedimiento cuando la temperatura del aeródromo sea más baja que la temperatura mínima publicada en el procedimiento.**

Las restricciones de temperatura VNAV barométrica en las cartas no se aplican cuando el SBAS proporciona guía vertical.

Las desviaciones laterales y verticales de la aeronave con respecto a la trayectoria deseada se presentan al piloto de un modo similar al ILS.

Sólo se realizarán vuelos que incluyan estos procedimientos cuando se disponga del valor actual del reglaje altimétrico QNH local.

Aproximación frustrada

Las aproximaciones RNAV (GNSS) a mínimos LNAV/VNAV están dentro de la categoría de aproximaciones con guiado vertical (APV) y, como tales, comprenden una DA/H que como mínimo ha de coincidir con la OCA/H suministrada por el Estado en la carta de aproximación instrumental. Esto garantiza que se pueda realizar la maniobra de frustrada de manera que se asegure el franqueamiento de obstáculos, en caso de volar a la pendiente mínima de ascenso especificada para cada mínimo.

Aprobación Operacional

Se recuerda la necesidad de contar con la correspondiente aprobación operacional RNP APCH a mínimos LNAV/VNAV para poder planificar en Plan de Vuelo este tipo de maniobras.

Es importante destacar que no es suficiente con que la aeronave disponga del certificado de aeronavegabilidad RNP APCH.

Las aeronaves que operen bajo los procedimientos de aproximación RNP APCH a mínimos LNAV/VNAV han de ser aprobadas de acuerdo con el documento de EASA AMC 20-27: *"Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV Baro-VNAV Operations"*.

Navigation Satellite System (GNSS)".

Indications provided by the barometric altimeter are affected by deviations of the standard temperature. Thus, lower than normal temperatures cause barometric altitude indications to be higher than the true altitude of the aircraft. Even if the FMS is provided with a low temperature compensation equipment approved for the final approach, **the use of the procedure shall not be allowed when the temperature of the aerodrome is lower than the minimum temperature published for the procedure.**

VNAV barometric temperature restrictions on the charts do not apply when SBAS provides vertical guidance.

Lateral and vertical deviations of the aircraft from the desired path are displayed to the pilot in a similar way as with the ILS.

Flights using these procedures will take place only when the current local QNH altimeter setting is available.

Missed Approach

RNAV (GNSS) approaches down to LNAV/VNAV minima fall into the category of approaches with vertical guidance (APV) and, as such, feature a DA/H that must at least coincide with the OCA/H provided by the State on the instrument approach chart. This guarantees that the missed approach manoeuvre can be accomplished in a way that obstacle clearance is assured, in case of flying the minimum climb gradient specified for each minimum.

Operational Approval

It is reminded the need to have the corresponding RNP APCH operational approval down to LNAV/VNAV minima to be able to plan these type of procedures in the Flight Plan.

It is important to highlight that having the RNP APCH airworthiness certificate for the aircraft is not sufficient.

Aircraft operating under RNP APCH procedures down to LNAV/VNAV minima must be approved in accordance with EASA AMC 20-27 document: *"Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV Baro-VNAV Operations"*.

En las cartas de aproximación instrumental aparecerá el texto: "APROBACIÓN RNP APCH REQUERIDA DE ACUERDO A EASA AMC 20-27 O EQUIVALENTE".

Se recuerda que el Memorándum de Certificación EASA CM-AS-002 Issue 01 recoge aclaraciones a la EASA AMC 20-27, entre otras una referente al uso de la altitud geométrica SBAS/GNSS como fuente válida de altimetría para las aproximaciones RNAV (GNSS) a mínimos LNAV/VNAV.

On RNAV (GNSS) instrument approach charts the following text will appear: "RNP APCH APPROVAL REQUIRED IN ACCORDANCE WITH EASA AMC 20-27 OR EQUIVALENT".

It is reminded that Certification Memorandum EASA CM-AS-002 Issue 01 adds some clarifications to EASA AMC 20-27, amongst which there is one referring to the use of SBAS/GNSS geometric altitude as a valid altimetry source for RNAV (GNSS) approaches down to LNAV/VNAV minima.

G. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA APROXIMACIÓN RNAV (GNSS) HASTA MÍNIMOS LPV

Una aproximación RNP APCH a mínimos LPV es una aproximación con guiado vertical en el tramo final basada en SBAS. Como tal, la operación conduce a un mínimo LPV que se indica en el cuadro de mínimos OCA/H de la carta de aproximación.

Los guiados lateral y vertical se basan en GPS + SBAS. El guiado lateral es equivalente en prestaciones a un localizador ILS y tanto éste como el guiado vertical se proporcionan frente a una senda geométrica. En este tipo de aproximación el guiado vertical no se basa en la altitud barométrica.

Las desviaciones laterales y verticales de la aeronave con respecto a la trayectoria deseada se presentan al piloto de un modo similar al ILS.

De forma previa al inicio del vuelo se debe verificar la disponibilidad RAIM y del sistema SBAS para la operación prevista, en un lapso de tiempo que va desde 15 minutos antes de la hora estimada de llegada (ETA) hasta 15 minutos después de la misma. Información adicional sobre las herramientas disponibles para realizar esta verificación se ha incluido en la AIC 7/13 "Medios de notificación de disponibilidad de operaciones de aproximación basadas en el sistema global de navegación por satélite (GNSS)".

Aproximación frustrada

Las aproximaciones RNAV (GNSS) a mínimos LPV están dentro de la categoría de aproximaciones con guiado vertical (APV) y, como tales, comprenden una DA/H que, como mínimo, ha de coincidir con la OCA/H suministrada por el Estado en la carta de aproximación instrumental. Esto garantiza que se pueda realizar la maniobra de frustrada de manera que se asegure el franqueamiento de obstáculos, en caso de volar a la pendiente mínima de ascenso especificada para cada mínimo.

G. SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE RNAV (GNSS) APPROACH DOWN TO LPV MINIMA

A RNP APCH procedures down to LPV minima is an approach with vertical guidance on the final segment based on SBAS. As such, the operation guides down to a LPV minimum which is indicated in the OCA/H minima table on the approach chart.

Lateral and vertical guidance are based on GPS + SBAS. Lateral guidance is equivalent to the performance of an ILS localizer and both, together with the vertical guidance, are provided on a geometrically defined path. In this type of approach the vertical guidance is not based on barometric altitude.

Lateral and vertical deviations of the aircraft from the desired path are displayed to the pilot in a similar way as with the ILS.

The availability of RAIM and the SBAS system must be verified prior to the start of the flight, as per the planned operation, within a period of time that goes from 15 minutes ahead of the estimated time of arrival (ETA) to 15 minutes after it. Further information concerning the tools available to perform this verification is included in AIC 7/13 "Means of notification for the availability of approach operations based on the Global Navigation Satellite System (GNSS)".

Missed approach

RNAV (GNSS) approaches down to LPV minima fall into the category of approaches with vertical guidance (APV) and, as such, are comprised of a DA/H that, at least, has to coincide with the OCA/H provided by the State on the instrument approach chart. This guarantees that the missed approach manoeuvre can be accomplished in a way that obstacle clearance is assured, in case of flying the minimum climb gradient specified for each minimum.

Aprobación Operacional

Se recuerda la necesidad de contar con la correspondiente aprobación operacional RNP APCH a mínimos LPV para poder planificar en Plan de Vuelo este tipo de maniobras.

Es importante destacar que no es suficiente con que la aeronave disponga del certificado de aeronavegabilidad RNP APCH.

Las aeronaves que operen bajo los procedimientos de aproximación RNP APCH a mínimos LPV (APV SBAS) han de ser aprobadas de acuerdo con el documento de EASA AMC 20-28: *"Airworthiness Approval and Operational Criteria related to RNAV for GNSS approach operation to LPV minima using SBAS"*, y también de acuerdo al documento EASA AMC 20-27: *"Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV Baro-VNAV Operations"*.

En las cartas de aproximación instrumental aparecerá el texto: "SBAS REQUERIDO. APROBACIÓN RNP APCH REQUERIDA DE ACUERDO A EASA AMC 20-27 O EQUIVALENTE. APROBACIÓN RNP APCH REQUERIDA DE ACUERDO A EASA AMC 20-28 O EQUIVALENTE".

H. NOTAM

Se expedirán oportunamente Notificaciones a los Aviadores (NOTAM) según se recoge en la AIC 7/13 "Medios de notificación de disponibilidad de operaciones de aproximación basadas en el sistema global de navegación por satélite (GNSS).

I. FRASEOLOGÍA

La autorización para realizar una aproximación RNAV (GNSS) es solicitada por el piloto después de comprobar que la aproximación es factible.

A priori, ATC no sabrá qué línea de mínimos va a seguir la tripulación. En general no habrá necesidad de que el piloto especifique el tipo de mínimo al que el avión puede acceder de la aproximación RNAV (GNSS). Sin embargo, si fuera necesario, el ATC puede requerir al piloto especificar el tipo de aproximación final. En este caso el piloto especificará el mínimo LNAV, LNAV/VNAV ó LPV.

En lo referente a fraseología, se deberá utilizar la metodología existente en el Documento 4444 (PANS-ATM) de OACI, en lo que respecta a:

Operational Approval

It is reminded the need to have the corresponding RNP APCH operational approval down to LPV minima to be able to plan these type of procedures in the Flight Plan.

It is important to highlight that having the RNP APCH airworthiness certificate for the aircraft is not sufficient.

Aircraft operating under RNP APCH procedures down to LPV (APV SBAS) minima must be approved in accordance with EASA AMC 20-28 document: *"Airworthiness Approval and Operational Criteria related to RNAV for GNSS approach operation to LPV minima using SBAS"*, and also in accordance with EASA AMC 20-27 document: *"Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) Operations Including APV Baro-VNAV Operations"*.

On RNAV (GNSS) instrument approach charts the following text will appear: "SBAS REQUIRED. RNP APCH APPROVAL REQUIRED IN ACCORDANCE WITH EASA AMC 20-27 OR EQUIVALENT. RNP APCH APPROVAL REQUIRED IN ACCORDANCE WITH EASA AMC 20-28 OR EQUIVALENT".

H. NOTAM

Notices to Airmen (NOTAM) will be duly disseminated, as it is described on AIC 7/13 "Means of notification for the availability of approach operations based on the Global Navigation Satellite System (GNSS)".

I. PHRASEOLOGY

Authorization to perform a RNAV (GNSS) approach is requested by the pilot right after verifying that the approach is feasible.

A priori, ATC will not be aware of the set of minima the crew is going to operate. Generally, the pilot will not be compelled to specify the type of RNAV (GNSS) approach minima the aircraft may have access to. However, if neccesary, ATC may require the pilot to specify the type of final approach. In this case the pilot shall specify the LNAV, LNAV/VNAV or LPV minima.

As far as phraseology is concerned, relevant existing procedures contained in Document 4444 (PANS-ATM) of ICAO must be used, in relation to:

- Notificaciones de fiabilidad de señal GNSS transmitida.
- Disponibilidad de la aproximación instrumental.
- Autorización de aproximación.

- Notifications of reliability of the GNSS signal transmitted.
- Availability of the instrument approach.
- Clearance for approach.

J. PLAN DE VUELO

Siguiendo las directrices del Documento 4444 (PANS-ATM) de la OACI, se deben completar ciertas casillas del Plan de Vuelo con el sufijo apropiado para indicar que la aeronave cuenta con el equipo y la aprobación operacional adecuada RNP APCH.

Dicha información viene recogida en la AIC 8/12 "Implantación de modificaciones al contenido y formato del formulario de plan de vuelo de la OACI".

J. FLIGHT PLAN

In accordance with the directives in Document 4444 (PANS-ATM) of ICAO, certain items in the Flight Plan must be completed with an appropriate suffix to indicate that the aircraft has the relevant RNP APCH equipment and operational approval.

This information is included in AIC 8/12 "Implementation of changes to the content and format of the ICAO flight plan form".

K. INFORMACIÓN ADICIONAL

Puede obtenerse información sobre la **certificación de aeronavegabilidad** en:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Dirección de Seguridad de Aeronaves
División de Certificación
Avenida del General Perón nº 40, Portal B, 1ª Planta
28020 Madrid
Tel: +34 913 968 100

Puede obtenerse información sobre **aprobación operacional** en:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Dirección de Seguridad de Aeronaves
División de Control de Seguridad Operacional en Vuelo
Avenida del General Perón nº 40, Portal B, 1ª Planta
28020 Madrid
Tel: +34 913 968 100

K. ADDITIONAL INFORMATION

Information concerning **certification of airworthiness** can be found at:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Dirección de Seguridad de Aeronaves
División de Certificación
Avenida del General Perón nº 40, Portal B, 1ª Planta
28020 Madrid
Tel: +34 913 968 100

Information concerning **operational approval** can be found at:

Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Dirección de Seguridad de Aeronaves
División de Control de Seguridad Operacional en Vuelo
Avenida del General Perón nº 40, Portal B, 1ª Planta
28020 Madrid
Tel: +34 913 968 100