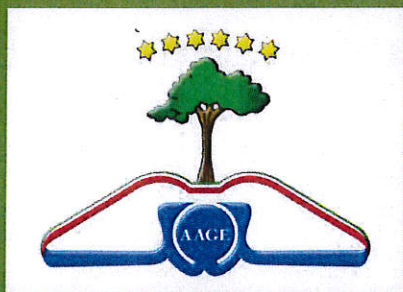


**REPUBLICA DE GUINEA ECUATORIAL**

**MINISTERIO DE AVIACIÓN CIVIL**

**AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL**




**Plan Nacional de Implantación PBN de la  
República de Guinea Ecuatorial**

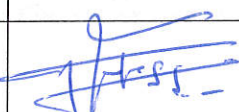
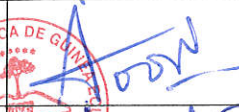


**AAGE P-PBN-01**


**Diciembre de 2016**



 <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL</b>	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>2</b> de <b>23</b>


## Plan Nacional de Implantación PBN de la República de Guinea Ecuatorial

	Responsable	Firma	Cargo	Fecha
<b>Elaboración</b>	Marcelino NKONI OYANA		Jefe de ANS	15/11/2016
<b>Revisión</b>	Alejandro Ona OWONO NCHAMA		Departamento Juridico	05/12/2016
<b>Aprobación</b>	Ing. Leandro MIKO ANGUE	 	DG AAGE	15/12/2016

 <b>Autoridad Aeronáutica de Guinea Ecuatorial</b>	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01.Edición 1 / Rev. 1
		Fecha: 05 diciembre 2016
		Página 3 de 25


### LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

Página	Edición/Revisión	Fecha
2	1/1	05-dic-2016
3	1/1	05-dic-2016
4	1/1	05-dic-2016
5	1/1	05-dic-2016
6	1/1	05-dic-2016
7	1/1	05-dic-2016
8	1/1	05-dic-2016
9	1/1	05-dic-2016
10	1/1	05-dic-2016
11	1/1	05-dic-2016
12	1/1	05-dic-2016
13	1/1	05-dic-2016
14	1/1	05-dic-2016
15	1/1	05-dic-2016
16	1/1	05-dic-2016
17	1/1	05-dic-2016
18	1/1	05-dic-2016
19	1/1	05-dic-2016
20	1/1	05-dic-2016
21	1/1	05-dic-2016
22	1/1	05-dic-2016
23	1/1	05-dic-2016
24	1/1	05-dic-2016
25	1/1	05-dic-2016

 <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL</b>	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance (PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>4</b> de <b>25</b>

<b>Revisión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Motivo de la revisión</b>
0	11-Dic- 2009	Edición Original
1	05-Dic- 2016	Actualización Original




 <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL</b>	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	<b>AAGE P-PBN 01</b> Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>5</b> de <b>25</b>

### LISTA DE DISTRIBUCIÓN

El presente Plan PBN se generará y distribuirá en formato digital a través del correo electrónico o CD-ROM, excepto a aquellos lugares o personas que no dispongan de ese servicio. En ese caso se asignará una copia impresa del Plan PBN que será controlada por el emisor. Cualquier copia de este Plan PBN en soporte papel distinta a las indicadas más abajo es una copia no controlada del mismo.

La relación de asignación de copias así como el formato en el que se distribuirá la misma se encuentra en la siguiente tabla.


<b>Copia N°</b>	<b>Asignada a:</b>	<b>Formato</b>
N/A	Director General de la AAGE	Digital
N/A	Director General de Transporte Aéreo	Digital
N/A	Jefe de Sección de Navegación Aérea	Digital
N/A	Jefe de Sección de Biblioteca y Archivo	Digital
N/A	Jefe del Departamento Jurídico	Digital
N/A	Jefe del Departamento de Calidad	Digital
01	Librería Técnica	Papel

	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance (PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página 6 de 25


## Tabla de contenido

<b>LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS</b>	<b>3</b>
1. OBJETIVOS	8
1.1. General	8
1.2. Operacionales	8
2. CONCEPTOS Y VENTAJAS DE LA NAVEGACION BASADA EN LA PERFORMANCE	8
3. DESAFIOS	10
4. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA CNS/ATM	11
4.1. Espacio aéreo	11
4.2. Espacios adyacentes	11
4.3. Prestación del servicio del tráfico aéreo	11
4.4. Mínimas de separación	12
4.4.1. Separación longitudinal	12
4.4.2. Separación vertical (VSM)	12
4.4.3. Separación vertical reducida (RVSM)	13
4.5. Infraestructuras CNS	13
4.5.1. Infraestructuras de comunicación	13
4.5.2. Infraestructuras de navegación	13
5.3.1 Infraestructuras de vigilancia	14
4.6. Procedimientos	14
4.7. Rutas ATS	14
4.7.1. Rutas clásicas (ATS)	14
4.8. LA NAVEGACIÓN BASADA SOBRE LA PERFORMANCE (PBN)	14
4.8.1. Estado de implantación de RNAV en Guinea Ecuatorial: una infraestructura adaptada	14
4.8.2. Los actores	16
5. ESTRATEGIA DE IMPLANTACION	17
5.1. Estrategia a medio plazo (2015-2018)	17
5.1.1. Por la ruta continental	18



	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance (PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>7</b> de <b>25</b>

5.1.2.	La implantación .....	18
5.1.3.	Tabla recapitulativa.....	20
5.1.4.	LAS FECHAS OBJETIVAS DE IMLANTACION PARA EL MEDIO PLAZO 20	
5.2.	Estrategia a largo plazo (2019 y más allá) .....	21
6.	TAREAS CLAVES .....	21
6.1.	Elaboración de la reglamentación.....	22
6.2.	Planificación y concepción de las rutas y procedimientos .....	22
6.3.	La capacidad de la explotación .....	22
6.4.	Formación .....	22
6.5.	Coordinación y armonización internacionales.....	23
6.6.	Principio de seguridad en la puesta en marcha.....	23
7.	LAS SIGLAS .....	25

	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance (PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página 8 de 25

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. General

Proveer una estrategia para la transición progresiva a la Navegación Basada en la Performance (PBN) en Guinea Ecuatorial, aplicada a las operaciones de aeronaves, involucrando Rutas en espacio aéreo superior, Rutas en espacio aéreo inferior, Aproximaciones por Instrumentos, Rutas Normalizadas de Salida (SID) y Rutas Estándares de Llegada (STAR).

### 1.2. Operacionales


- Aplicar análisis de costo-beneficio, que justifiquen la implantación de los conceptos RNAV y/o RNP en cada espacio aéreo en particular.
- Realizar evaluaciones de seguridad pre y post implantación, que garanticen la aplicación y el mantenimiento de los niveles deseados de seguridad establecidos.
- Desarrollar conceptos de espacio aéreo, aplicándose herramientas de modelaje del espacio aéreo y simulaciones en tiempo real y acelerado, que indiquen las aplicaciones de navegación compatibles con el mencionado concepto.
- Continuar aplicando procedimientos convencionales de navegación aérea durante el período de transición, que garanticen las operaciones de los usuarios no equipados para operaciones RNAV y/o RN

## 2. CONCEPTOS Y VENTAJAS DE LA NAVEGACION BASADA EN LA PERFORMANCE

El advenimiento de las nuevas tecnologías de navegación a bordo de las aeronaves, la automatización de los sistemas, entre otros, han creado la necesidad urgente de incorporar nuevos conceptos y procedimientos que consideren las capacidades ya instaladas a bordo para optimizar rutas, procedimientos y separaciones, con el fin de lograr mayor eficiencia e incrementar la seguridad operacional. La navegación basada en PBN ha venido a consolidar esto.

Después de la implantación de RVSM, el 25 de septiembre de 2008, en el espacio aéreo de la responsabilidad de Guinea Ecuatorial, la principal herramienta para la optimización de la estructura del espacio aéreo es la implantación de la Navegación Basada en Performance (PBN), que propiciará las condiciones necesarias para el aprovechamiento de la capacidad RNAV (Navegación de Área) y RNP (Performance de Navegación Requerida), aplicadas a las operaciones de aeronaves, involucrando aproximaciones por Instrumentos, Rutas Normalizadas de Salida (SID), Rutas Estándares de Llegada (STAR) y Rutas ATS en áreas Oceánicas y Continentales.




	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página 9 de 25

Los requisitos de performance están definidos en términos de precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad, necesarias para la operación propuesta dentro del contexto de un determinado concepto de espacio aéreo que brinde un escenario operacional que incluya red de rutas, separación mínima, franqueamiento de obstáculos e infraestructura ATM/CNS que satisfaga los objetivos estratégicos específicos de seguridad, capacidad, eficiencia, medio ambiente y tecnología.

**Las ventajas que se espera obtener son significativas:**

- 2.1. Aumento de la seguridad del espacio aéreo, a través de la implantación de procedimientos con ascenso y descenso continuo (CCO/CDO) y estabilizado, que evitan el Vuelo Controlado contra el Terreno (CFIT).
- 2.2. Reducir el tiempo de vuelo de las aeronaves, a partir de la implantación de trayectorias óptimas de vuelo con el consiguiente ahorro de combustible y protección del medio ambiente.
- 2.3. Aprovechar la capacidad RNAV y/o RNP ya instaladas a bordo de un significativo porcentaje de la flota de aeronaves que vuela en el espacio aéreo de la Región AFI.
- 2.4. Permitir la implantación de trayectorias de aproximación, salida y llegada más precisas, que reducirán la dispersión y propiciarán flujos de transito más suaves.
- 2.5. Reducir retrasos en espacios aéreos y aeropuertos con alta densidad de tránsito aéreo, a partir de la implantación de nuevas rutas paralelas y de nuevos puntos de llegada y salida en las TMA.
- 2.6. Potencial reducción en el espaciamiento entre rutas paralelas para acomodar mayor cantidad de tránsito en el mismo flujo.
- 2.7. Reducción de la carga de trabajo del Controlador de Tránsito Aéreo y del Piloto, teniendo en cuenta la reducción del tiempo empleado en las comunicaciones.

La Navegación Basada en la Performance cambia el concepto existente hasta hoy que define para cada equipo a bordo de la aeronave, una certificación específica con procedimientos asociados de acuerdo a cada sensor.

	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>10</b> de <b>25</b>

### 3. DESAFIOS


Respecto a la evolución del transporte aéreo al nivel nacional, el mejoramiento de la eficacia y de la productividad del sistema por la puesta en marcha de PBN, permitirá aceptar un cierto número de desafíos particularmente:

a) La colocación de una nueva política de desarrollo y el crecimiento del tráfico contemplado por el lanzamiento de una compañía aérea nacional que va a aumentar la petición en los términos de tráfico doméstico hacia los aeropuertos secundarios.

b) La eficacia operacional

- en ruta por la optimización de las rutas ATS haciéndolas tan directas como posibles;
- en zonas terminales (llegadas y salidas), en:
  - Estableciendo un lazo eficaz entre los espacios TMA y en – rutas,
  - Aumentando la capacidad de explotación de los aeródromos;
  - Reduciendo la carga de trabajo del controlador;
  - Definiendo trayectorias aseguradas para la llegada y a la salida.
- en aproximación, en:
  - Proporcionando un lazo eficaz entre los espacios TMA y en ruta,
  - Aumentando la explotación en la configuración de una sola pista;
  - Reduciendo la carga de trabajo del controlador;
  - Reduciendo los mínima de explotación a los aeródromos;
  - Ofreciendo una redundancia a las ayudas al aterrizaje.
- sobre el plan medioambiental, cuyo objetivo principal es la implantación de las recomendaciones que estarán descendientes del estudio en curso sobre el impacto del transporte aéreo nacional sobre el medio ambiente.



	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>11</b> de <b>25</b>

#### **4. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA CNS/ATM**

##### **4.1. Espacio aéreo**

El espacio aéreo de Guinea Ecuatorial está englobado en la región de información de vuelo de Brazzaville y se subdivide en espacio aéreo controlado y no controlado. Comprende dos (2) zonas de control (Malabo y Bata), una (1) región de control (Malabo) y el resto del espacio aéreo es no controlado.

##### **4.2. Espacios adyacentes**

Los espacios aéreos inferiores adyacentes al espacio aéreo de Guinea Ecuatorial se figuran en el cuadro abajo presentado:


Situación Geografica	Tipos de Espacios Aéreos	Pais Limitrofe
Norte	TMA	Cameroun
Sur	TMA	Gabon
Este	TMA	Cameroun
Oeste	TMA	Cameroun

Estas regiones terminales de control están situadas alrededor de los aeropuertos principales (Malabo y Bata) relacionadas entre ellas por vías aéreas (controladas y no controladas).

Las vías aéreas canalizan el tráfico Norte / sur y presenta la ventaja de limitar el número de intersecciones de trayectoria de vuelo a proporciones aceptables de modo que su presentación a los controladores queda en los límites normales de la percepción humana. El centro ATS de Malabo dispone de soporte clásico de gestión del tráfico aéreo.

##### **4.3. Prestación del servicio del tráfico aéreo**

Varios organismos del tráfico aéreo prestan los servicios en el espacio aéreo situado por encima de Guinea Ecuatorial. El cuadro más abajo recapitula los organismos y los espacios en los cuales los servicios son proporcionados.

 AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>12</b> de <b>25</b>

Tipo de espacio	Organismos que proveen el servicio	Servicios proveídos
TMA/UTA Douala	ACC de Douala	Control de aproximación y control en ruta
CTR Malabo	TWR –APP de Malabo	Control de aproximación y control de aeródromo
CTR de Bata	TWR –Bata	Control de aproximación y control de aeródromo
AFIS de Mongomeyen	TWR Mongomeyen	Información de aeródromo
AFIS de Annobon	TWR Annobon	Información de aeródromo

#### 4.4. Mínimas de separación

##### 4.4.1. Separación longitudinal


Dos tipos de separaciones longitudinales son utilizados:

- Horizontal
  - el tiempo: 10 minutos o 5 y 3 minutos con arreglo a las velocidades de la aeronave
  - distancia: 20NM
- Lateral, función de las ayudas a la navegación aérea
  - VOR: 15 ° / 15 NM
  - NDB: 30 ° / 15NM
  - Puntos a estimas: 45 ° / 15NM

##### 4.4.2. Separación vertical (VSM)

- 1000 ft hasta el nivel de vuelo 290
- 2000 ft por encima del nivel de vuelo 290



 <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL</b>	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página 13 de 25

#### 4.4.3. Separación vertical reducida (RVSM)

- 1000 ft hasta el nivel de vuelo 410
- 2000 ft por encima del nivel de vuelo 410

#### 4.5. Infraestructuras CNS

En el área de infraestructuras, Guinea Ecuatorial dispone de los equipos siguientes:


##### 4.5.1. Infraestructuras de comunicación

- Cobertura VHF:
- Malabo (espacio aéreo inferior TMA y CTR)

##### 4.5.2. Infraestructuras de navegación

- 04 VOR, 4 DME, 03 ILS, 03 NDB

Tipo de infraestructura	Indicativo	Canal	Frecuencia	lugar de localizacion
ILS				Aeropuerto de Malabo
VOR				Aeropuerto de Malabo
DME				Aeropuerto de Malabo
NDB				Ruta Malabo Bata
ILS				Aeropuerto de Bata
VOR				Aeropuerto de Bata
DME				Aeropuerto de Bata
NDB				Aeropuerto de Bata
ILS				Aeropuerto de Mongomeyen
VOR				Aeropuerto de Mongomeyen
DME				Aeropuerto de Mongomeyen
NDB				Aeropuerto de Mongomeyen
VOR				Aeropuerto de Annobon
DME				Aeropuerto de Annobon

	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>14</b> de <b>25</b>

### 5.3.1 Infraestructuras de vigilancia

ADS-C y radar modo C (FIR BRAZZA) en espacio superior

La lista detallada de los equipos CNS está disponible en el sitio AIP ASECNA ENR 4 - AYUDAS / SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN) página: <http://www.ais-asecna.org/fr/enr/enr4.htm>.

También, la carta de las ayudas a la navegación está disponible en la página [http://www.ais-asecna.org/pdf/enr/4-enr/rd\\_afr.pdf](http://www.ais-asecna.org/pdf/enr/4-enr/rd_afr.pdf)

### 4.6. Procedimientos

Tres tipos de aproximación existen en los aeropuertos de Guinea Ecuatorial

- Aproximaciones de precisión (ILS): Malabo, Bata y Mongomeyen,
- Aproximaciones clásicas: Malabo, Bata y Mongomeyen,
- Aproximaciones RNAV / GNSS: Malabo, Bata y Mongomeyen,


La lista detallada de los procedimientos está disponible en el sitio [www.ais-asecna.org / fr / atlas / Guinea Ecuatorial](http://www.ais-asecna.org/fr/atlas/Guinea%20Ecuatorial).

### 4.7. Rutas ATS

#### 4.7.1. Rutas clásicas (ATS)

### 4.8. LA NAVEGACIÓN BASADA SOBRE LA PERFORMANCE (PBN)

#### 4.8.1. Estado de implantación de RNAV en Guinea Ecuatorial: una infraestructura adaptada

 <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL</b>	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>15</b> de <b>25</b>


#### 4.8.1.1. Rutas ATS, SID, STAR y aproximaciones RNAV

RUTA ATS SUP	RUTA RNAV	RUTA ATS INF	STARS/RNAV	SID/RNAV	APROXIMACION RNAV
UA601			DITKA <b>1L</b> , A,	GAK 2S 145°	RNAV/GNSS-RWY
UA604		A 604	UBOLA 1A, 1V(272°)	ARAS 2S 037°	RNAV/GNSS-RWY
UG857		G 857	VABEG <b>2B</b> , 1A, 1B,	ARK 2S 346°	RNAV/GNSS-RWY
UG861			AGTEN <b>2B</b> , 1A, 1B,	PITS 1S 336°	RNAV/GNSS-RWY
		B737	MERIG <b>2B</b> , 1B, 1D,	GULE 1S 330°	RNAV/GNSS-RWY
		H455	LUBRI <b>2B</b> , 1B, 1D,	KOP 2S 311°	RNAV/GNSS-RWY

#### 4.8.1.2. Situación de la campaña WGS-84

<b>AERODROMOS ya Medidas 96-98-2004-2007</b>	<b>A/d con trafico IFR o VFR o con ayudas a integrar en la próxima campaña WGS-84</b>
MALABO	ANNOBON
BATA	CORISCO
MONGOMEYEN	



	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>16</b> de <b>25</b>

#### 4.8.2. Los actores

La coordinación en el seno de la comunidad a través de foros comunes, les permitirá a los actores aeronáuticos de:

- comprender los objetivos operacionales,
- especificar las necesidades,
- considerar las estrategias de futuras inversiones.


El Ministerio de Aviación Civil, la AAGE, los explotadores de aeronaves así como los proveedores de los servicios de la navegación aérea (ASECNA), son los beneficiarios de los conceptos definidos en el presente Plan nacional sobre PBN de Guinea Ecuatorial.

Las compañías aéreas y los explotadores pueden utilizar el Plan Nacional sobre PBN para planificar los futuros equipos y las capacidades de inversión porque también tiene en cuenta nuevas tecnologías. También, los proveedores de los servicios de la navegación aérea pueden determinar las futuras necesidades en materia de automatización de los sistemas y de la modernización de la infraestructura terrestre con más flexibilidad. Finalmente, la AAGE como supervisor anticipará y definirá los criterios requeridos para la puesta en marcha.

El presente Plan nacional sobre PBN es un trabajo continuo y será enmendado en el marco de una colaboración entre el Estado y las partes interesadas.

Iniciativas críticas del punto de vista estratégico son requeridas para adaptarse al crecimiento y a la complejidad prevista durante las dos próximas décadas. Estas estrategias se refieren a cinco elementos claves:

- a) Acelerar la elaboración de los criterios y las normas relativos a la navegación basada en la performance
- b) Introducir las mejoras del espacio aéreo y de los procedimientos a corto plazo.
- c) Proporcionar las ventajas a los explotadores que hayan invertido en las capacidades existentes y futuras
- d) Establecer las fechas claves para la introducción de las exigencias de navegación para procedimientos y espacios aéreos escogidos, siendo entendido que toda exigencia deberá ser sostenida por ventajas con relación a los costes.

	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>17</b> de <b>25</b>

e) Definir nuevos conceptos y aplicaciones de la navegación basada en la performance para el medio plazo y el largo plazo y desarrollar una sinergia y una integración entre otras capacidades con vistas a realizar los objetivos PBN del Estado.

## **5. ESTRATEGIA DE IMPLANTACION**

El presente Plan nacional proporciona una estrategia global para la evolución de las capacidades de navegación que hay que poner en ejecución en tres etapas:

- a) medio plazo (2015-2018);
- b) largo plazo (2019 y más allá).

La estrategia se basa en dos conceptos claves de navegación: la navegación de superficie (RNAV) y la calidad de navegación requerida (RNP). Ella comprende también las aproximaciones por instrumentos, las operaciones en rutas normalizadas de salida por instrumentos (SID) y de llegada por instrumentos (STAR) en espacio terminal, así como las operaciones en rutas en el espacio aéreo continental. Esta sección sobre las iniciativas a largo plazo presenta las estrategias integradas en materia de navegación, en comunicaciones, en vigilancia y en automatización.


Con el fin de evitar la proliferación de nuevos estándares de navegación, Guinea Ecuatorial le comunicará toda nueva necesidad operacional al equipo de trabajo AFI sobre PBN para permitir su consideración por el grupo de estudio sobre PBN.

### **5.1. Estrategia a medio plazo (2015-2018)**

A medio plazo, la demanda creciente del transporte aéreo continuará poniendo a prueba la eficacia del sistema de gestión del tráfico aéreo.

Mientras que el sistema de centro y de nueva distribución (Hub) será ampliamente mantenido para las compañías aéreas principales como es el caso hoy, la demanda de servicios punto a punto engendrará nuevos mercados y suscitará un aumento de transportistas a bajo precio, operaciones de taxi aéreo y servicios a la demanda. Además, la emergencia de los aviones a reacción muy ligeros (VLJ) deberá crear nuevos mercados en los sectores de la aviación general y de la aviación de negocios para pasajeros privados, de taxi aéreo y de servicios punto a punto. Varios aeropuertos conocerán entonces un aumento significativo del tráfico no regular. Y lo que es más, varios aeropuertos de destino perjudicados por el tráfico regular deberán crecer y conocer congestiones o retrasos si los esfuerzos para aumentar su capacidad fracasan. En consecuencia, una flexibilidad suplementaria del espacio aéreo será necesaria para responder al crecimiento previsto y a la complejidad creciente del tráfico aéreo.



	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance (PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>18</b> de <b>25</b>

El medio plazo sacará partido de estas capacidades aumentadas de los vuelos que utilizarán RNAV y RNP, con un aumento proporcional de las ventajas tales como los perfiles eficaces de vuelo en economía de carburante, un mejor acceso al espacio aéreo y a los aeropuertos, una capacidad más grande y una reducción de los retrasos. Estas ventajas sobre las operaciones no - RNP acelerarán la propagación del equipo y la utilización de los procedimientos RNP.

Para realizar las ganancias de eficacia que se derivarán en parte del RNAV y de RNP,

Guinea Ecuatorial y la industria aeronáutica perseguirán la utilización de las comunicaciones de datos (por ejemplo para las comunicaciones controladores - pilotos) y caracteres funcionales de vigilancia, tal como ADS en modo difusión (ADS-B). Las comunicaciones de datos harán posible la expedición de autorizaciones complejas y con errores mínimos. ADS-B se difundirá o extenderá la cubierta de la vigilancia de tal modo que el espaciamiento de las rutas y separación longitudinal podrá ser optimizada según las necesidades (por ejemplo en un entorno no radar). Las capacidades iniciales de los vuelos de recibir y confirmar las autorizaciones en tres dimensiones (3D) y el control por la hora de llegada basado en la RNP serán demostradas medio plazo. Con la puesta en marcha de los enlaces de datos, los vuelos comenzarán a transmitir trayectorias 4D (un conjunto de puntos definidos en coordenadas de latitud, longitud, altitud, y el tiempo.) las partes afectadas deben entonces elaborar conceptos para sacar partido de esta capacidad.


#### **5.1.1. Por la ruta continental**

La revisión del espacio aéreo por ruta, en colaboración con ASECNA, será acabada en 2018.

#### **5.1.2. La implantación**

A finales del período del medio plazo de las otras ventajas de PBN deberán haber sido facilitados, tales como procedimientos flexibles para administrar el carácter mixto de las aeronaves más rápidas y de las aeronaves mucho más lentas en espacios congestionados, y la utilización de criterios PBN menos penalizantes.



	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>19</b> de <b>25</b>

#### **5.1.2.1. Automatización para las operaciones RNAV y RNP**


A finales del período del medio plazo, la automatización reforzada de las operaciones en ruta permitirá el emplazamiento de las rutas RNAV y RNP fundado sobre el conocimiento de las capacidades RNP de la aeronave. La automatización en ruta utilizará herramientas colaborativas de encaminamiento para asignar prioridades a las aeronaves, en la medida en que el sistema automatizado puede apoyarse en la capacidad de la aeronave que hay que cambiar de trayectoria de vuelo y volar con toda seguridad alrededor de las zonas con problemas. Este carácter funcional le dará al controlador la oportunidad de reconocer la capacidad de la aeronave y de concederle rutas o procedimientos dinámicos, ayudando así a los explotadores equipados a explotar el previsibilidad de sus programas.

La predicción y la resolución de los conflictos en la mayoría del espacio aéreo en ruta deben mejorarse con la utilización aumentada de herramientas de automatización a medio plazo que facilitarán la introducción de las desviaciones laterales RNP y otras formas de trayectorias dinámicas para maximizar la capacidad del espacio aéreo. La repetitividad de las trayectorias gracias a las operaciones RNAV y RNP ayudará a realizar este objetivo. Al final del período, la automatización en ruta deberá haber evolucionado para tomar en cuenta informes más precisos y frecuentes de posición por medio de ADS-B, y efectuar la predicción de los problemas y las comprobaciones de conformidad que permitirán maniobras de desviaciones laterales y espaciamentos de rutas más cortas (por ejemplo para adelantar a otras aeronaves y esquivar las condiciones meteorológicas).

#### **5.1.2.2. Zona terminal (llegadas / salidas)**

Durante este período, RNP-1 de base se hará un medio exigido para los vuelos que llegarán o saldrán de los aeropuertos principales según las necesidades del espacio aéreo, tales como el volumen de tráfico y la complejidad de las operaciones. Esto asegurará el flujo y la accesibilidad necesarias, lo mismo que la reducción de la carga de trabajo del controlador, manteniendo las normas de seguridad.

Con las operaciones RNP-1 como forma predominante de navegación en las zonas terminales a finales del período del término medio, Guinea Ecuatorial tendrá la oportunidad de retirar los procedimientos convencionales que no serán susceptibles de continuar a ser utilizados.

 AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>20</b> de <b>25</b>

### 5.1.2.3. Aproximación


A medio plazo, las prioridades de implantación para las aproximaciones por instrumentos estarán todavía basadas en la RNP APCH y RNP AR APCH y la implantación está prevista

### 5.1.3. Tabla recapitulativa

Espacio aereo	Especificaciones de navegacion	Centro ATS
<b>En-Ruta</b>	<b>RNAV-2, RNAV-5</b>	
<b>TMA Llegada/Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extender la aplicación de la RNP-1</li> <li>▪ Hacer la RNP-1 obligatoria en la TMA de Malabo</li> </ul>	Malabo, Bata y Mongomeyen
<b>Aproximacion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extender los procedimientos RNP APCH (con Baro-VNAV) o APV ventajas operacionales</li> </ul>	Malabo, Bata y Mongomeyen
	Extender los procedimientos RNP AR APCH donde haya (RNP AR APCH)	Malabo, Bata y Mongomeyen

### 5.1.4. LAS FECHAS OBJETIVAS DE IMLANTACION PARA EL MEDIO PLAZO

- ☐ RNP APCH (con Baro-VNAV) o APV para el 100 % de las pistas por instrumentos en 2016.
- ☐ SID / STAR RNAV-1 o RNP-1 para el 100 % de los aeropuertos internacionales en 2016.
- ☐ SID / STAR RNAV-1 o RNP-1 para el 90 % de los aeropuertos domésticos a tráfico fuerte o cuando existen ventajas operacionales.
- ☐ Implantación de rutas RNAV / RNP suplementarios según las necesidades

	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>21</b> de <b>25</b>

## 5.2. Estrategia a largo plazo (2019 y más allá)

El medio ambiente a largo plazo será caracterizado por un crecimiento continuo del transporte aéreo y un aumento de la complejidad del tráfico aéreo.


No habrá solución única ni una combinación simple de soluciones para tratar las ineficacias, los retrasos y la congestión que resultarán de la demanda creciente del transporte aéreo. Guinea Ecuatorial y los actores claves entonces necesitarán un concepto operacional que explota la plena capacidad de las aeronaves durante este período.

## 6. TAREAS CLAVES

Las tareas claves para realizar los objetivos definidos en la estrategia de implantación son las siguientes:

- La elaboración de la reglamentación conforme a las disposiciones pertinentes de OACI;
- La adaptación de la estructura de las rutas con las tecnologías PBN para permitir una transición progresiva hacia las operaciones en ruta basadas en las especificaciones de navegación RNP;
- La implantación de los procedimientos de salida (SID) y de llegada (STAR) según las normas RNAV y PBN;
- La implantación de las aproximaciones RNP que comprenden las aproximaciones RNP AR para los aeropuertos según las necesidades y evolucionar progresivamente hacia las aproximaciones GLS;
- La utilización del sistema WGS-84 para garantizar la precisión, la integridad y la fiabilidad de los datos aeronáuticos;
- El mejoramiento de los medios CNS y equipos con el fin de permitir el desarrollo coordinado con otras nuevas tecnologías de navegación particularmente GNSS;
- El desarrollo del sistema de seguridad calidad de PBN y la evaluación de la seguridad conforme a las exigencias de OACI.



	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>22</b> de <b>25</b>

#### **6.1. Elaboración de la reglamentación**

La reglamentación PBN cubre las normas de equipo de a bordo, la aeronavegabilidad, la formación del personal (vuelo, mantenimiento, explotación y el control aéreo), los procedimientos de explotación, de certificación, aprobación, control, inspección del tráfico aéreo, criterio de trazados de los procedimientos.

#### **6.2. Planificación y concepción de las rutas y procedimientos**

AAGE en colaboración con ASECNA procederá a la definición de las rutas y de los procedimientos conforme a un plan de implantación que será elaborado.

#### **6.3. La capacidad de la explotación**

Para la explotación de PBN, los explotadores deben asegurarse de que las condiciones siguientes son cumplidas:

- ☐ Los aviones son equipados y respetan las exigencias de las especificaciones;
- ☐ Que los procedimientos de explotación son elaborados;
- ☐ Que el personal está formado;
- ☐ Que disponen de la aprobación de la AAGE


Los explotadores de aeronaves, de acuerdo con el plan PBN de implantación y según la necesidad operacional, deberán establecer progresivamente las capacidades y obtener la aprobación operacional PBN.

#### **6.4. Formación**

Se establece que la AAGE, los explotadores y los proveedores de servicios de la navegación aérea (ASECNA), durante la implantación van a mejorar la formación y la difusión de la información resumida sobre el programa de implantación de PBN.

Las formaciones serán proporcionadas al personal tanto de la AAGE como al personal de los proveedores de servicios de navegación aérea (ASECNA), explotadores de aeronaves, aeropuertos por los centros de formación aprobados.

El material de formación será puesto regularmente a día para asegurarse que el personal estará al corriente de la evolución tecnológica y último progreso de PBN.

	<b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance ( PBN) de Guinea Ecuatorial</b>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>23</b> de <b>25</b>

### 6.5. Coordinación y armonización internacionales


En la medida en que el sistema de transporte aéreo de Guinea Ecuatorial forma parte de las componentes claves del sistema global, Guinea Ecuatorial y otros Estados de la subregión necesitan una estrecha coordinación en la implantación para:

- ☐ coordinar con las Autoridades de regulación de los otros Estados con el fin de evitar certificaciones de aeronavegabilidad y de explotación repetidas entre Estados; así como la adecuación a los estándares de la OACI.
- ☐ comunicar con los explotadores extranjeros y la asociación de aviación para informarles sobre el progreso y las exigencias de PBN en el espacio aéreo;
- ☐ Hacer saber en tiempo real la evolución de la implantación y las exigencias en el extranjero para preparar a los explotadores nacionales a PBN;
- ☐ Hacer un enlace con las rutas de los Estados vecinos;
- ☐ coordinar con los diseñadores de aeronaves, la evolución del resultado de las aeronaves y presentar las exigencias de configuración y de equipo de a bordo;
- ☐ poner en constancia a la OACI de la implantación de PBN en el espacio aéreo nacional y someter proposiciones al desarrollo internacional;
- ☐ prestar la asistencia y las directivas sobre la implantación de PBN a petición de otros Estados.

### 6.6. Principio de seguridad en la puesta en marcha


A causa de limitaciones de la infraestructura convencional y de las capacidades de la flota, la navegación convencional va a coexistir con la explotación de PBN durante un cierto período.

AAGE autorizará la explotación PBN sobre ciertos aeropuertos y eliminará progresivamente los procedimientos convencionales. AAGE sabe que hay ciertos riesgos en la explotación PBN, como la explotación mixta de las aeronaves con o sin capacidad RNP, trazado y puesta al día puntual de las rutas y de los procedimientos de vuelo para satisfacer las exigencias operacionales, la encriptación de las señales de navegación y la disponibilidad de los satélites. Para asegurarle la transición a PBN, AAGE va a considerar los principios siguientes de seguridad en la implantación:

 <p>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL</p>	<p><b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance (PBN) de Guinea Ecuatorial</b></p>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>24</b> de <b>25</b>

- ☐ Durante el período de coexistencia, los sistemas convencionales de navegación serán retenidos para proporcionar los servicios a las aeronaves no equipadas PBN;
- ☐ Evaluaciones de seguridad serán conducidas lo mismo que las inspecciones de seguridad y el plan de contingencia para asegurar la continuidad segura de la explotación
- ☐ Una vigilancia de la explotación será realizada, incluso la calificación de la explotación, el resultado de las aeronaves, los errores de navegación y de las medidas correctivas serán formuladas;
- ☐ La armonización de los procedimientos convencionales y de los procedimientos en el trazado de procedimiento para reducir el riesgo de conflicto durante la coexistencia de las operaciones convencionales y PBN



 <p>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL</p>	<p><b>Plan Nacional de implantación de la Navegación Basada sobre la Performance (PBN) de Guinea Ecuatorial</b></p>	AAGE P-PBN 01 Ed.1/Rev 1
		05-Diciembre-2016
		Página <b>25</b> de <b>25</b>

## 7. LAS SIGLAS

ADS-B Vigilancia dependiente automática - difusión

ADS-C Vigilancia dependiente automática - contrato

AFI Región África Océano Índico de OACI

AIS Servicio de información Aeronáutico

APIRG Grupo Regional AFI de planificación y de implantación

ATM Gestión del tráfico aéreo

CNS Comunicaciones, Navegación, Vigilancia

GBAS Sistema de fortalecimiento basado en tierra

GLS Sistema de aterrizaje que utiliza GNSS

GPS Sistema mundial de posicionamiento

ICAO Organización de la aviación civil internacional

IFR Reglas de vuelo por instrumentos

ILS Sistema de aterrizaje por instrumentos

IMC Condiciones de vuelo por instrumentos

LNAV Navegación lateral

LPV Performance de la alineación de pista con guiado vertical

NAS Sistema nacional del espacio aéreo

NAVAID Ayuda a la Navegación

NM Nautical Mille

PBN Navegación Basada sobre performance

RNAV Navegación de la superficie

RNP Calidad de navegación requerida

RVSM Separación Vertical Reducida Mínima

SID Ruta normalizada de salida por instrumentos

STAR Ruta normalizado de llegada por instrumentos

VLJ Avión de reacción muy ligero

VNAV Navegación Vertical