



PLAN DE ACCIÓN DE LA REPÚBLICA DE GUINEA ECUATORIAL PARA LA MITIGACIÓN DE EMISIONES DE CO₂ PROCEDENTES DE LA AVIACIÓN INTERNACIONAL

SEGUNDA EDICIÓN OCTUBRE, 2024

CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Presentación de la Aviación civil en Guinea Ecuatorial.....	5
2.1 Resumen.....	5
2.2 Organización de Aviación Civil.....	7
a) El Ministerio de Aviación Civil.....	7
b) Autoridad Aeronáutica de Guinea Ecuatorial.....	7
c) Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes.....	8
d) Agencia para la Seguridad de Servicios de Navegación Aérea en África y Madagascar.....	8
e) Aeropuertos de Guinea Ecuatorial.....	9
f) Compañías Aéreas Nacionales.....	9
3. Planteamiento para la Elaboración del Plan de Acción.....	11
3.1 Creación y Composición del Equipo de Plan de Acción.....	11
4. Escenario Referencial de las Emisiones de CO ₂ (BASELINE).....	12
4.1 Metodología del Cálculo del Baseline.....	12
4.2 Resultados.....	13
5. Lista de Medidas Seleccionadas.....	15
6. Resultados Esperados.....	24
7. Hoja de Ruta de la Implementación de las Medidas.....	26
8. Necesidades de Asistencia.....	27

AGRADECIMIENTOS

Queremos en primer lugar dar las gracias a todos los miembros del Comité encargado de elaborar y actualizar el Plan de Acción de la República de Guinea Ecuatorial para reducir las emisiones de CO₂ de la aviación internacional, que han contribuido a la actualización de este documento. También queremos destacar el trabajo del equipo del proyecto EU-CORSIA por su apoyo constante a lo largo de la actualización de este plan. El presente plan de acción ha contado con su contribución.

La actualización del Plan de Acción de la República de Guinea Ecuatorial ha sido posible gracias a la capacitación constante ofrecida por la Unión Europea en el marco de la Asociación establecida con la Organización de Aviación Civil Internacional para el fomento de la capacidad de reducir las emisiones de CO₂ en la aviación internacional.

ABREVIATURAS

AAGE	Autoridad Aeronáutica de Guinea Ecuatorial
AAMAC	Autoridades Africanas y Madagascar de Aviación Civil Gestor Aeroportuario
AES	Sistema de Aviación Medio Ambiental
ANSP	Proveedor de Servicios de Navegación Aérea
APU	Generador energético auxiliar
ASECNA	Agencia para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar
ATM	Gestion del Tráfico Aéreo
CAFAC	Comisión Africano de Aviación Civil
CEEAC	Comunidad Económica de los Estados del África Central
CO₂	Dióxido de Carbono
GPU	Generador Energético en Tierra
GSE	Equipo de soporte en tierra
IATA	Asociación Internacional del Transporte Aéreo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
UE	Unión Europea



República de Guinea Ecuatorial

Ministerio de Aviación Civil e Infraestructuras

Aeroportuarias

CENTRO DIRECTIVO

Núm. 306/025

Rfª.....

Secc.....

Orden Ministerial Núm. 2/2025, de fecha 18 de julio, por la que se actualiza el Plan de Acción sobre las Actividades de Reducción de las Emisiones de CO₂ en Guinea Ecuatorial.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS:

En aplicación del anexo 16 relativo a la "Protección del medio ambiente" del Convenio de Chicago sobre la Organización de Aviación Civil Internacional, se adoptan las medidas que motivan la sanción del presente documento.

En efecto, el artículo 21.2. letra i) de la Ley nº9/2012, General de Aviación civil de Guinea Ecuatorial, otorga a la Autoridad Aeronáutica de Guinea Ecuatorial (AAGE) las competencias relativas a la autorización y planificación de aeródromos y aeropuertos y sus entornos; el suelo, la ubicación, la servidumbres y sus implicaciones medioambientales, así como el control y la inspección del Ruido de aeronaves, las emisiones de los motores de los aviones y demás aeronaves.

Visto el Decreto 26/2012 por el que se crea la AAGE, cuyo artículo 3.23 establece, entre otras atribuciones, que la AAGE velará por la aplicación de las medidas de protección del medio ambiente en los aeropuertos y aeródromos, según se determine, en coordinación con la autoridad sectorial competente.



De conformidad con el capítulo II-5 del Código de Aviación civil de la CEMAC, adoptado el 22 de Julio de 2012; y, vista la necesidad de implementar acciones conducentes para que la República de Guinea Ecuatorial cumpla los objetivos marcados en materia de protección del medio ambiente en el ámbito de la Aviación Civil, concretamente en lo relacionado a la emisión de CO₂.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de la Autoridad Aeronáutica de Guinea Ecuatorial, previa deliberación y aprobación en la reunión del Consejo Directivo Celebrado el día 16 de Julio de 2025;

DISPONGO:

Artículo 1. Mediante la Presente Orden Ministerial, Se actualiza el Comité encargado de elaborar y actualizar el plan de acción sobre la reducción de emisiones de CO₂ para la República de Guinea Ecuatorial, en adelante "el Comité".

Artículo 2. El Comité que se actualiza mediante el presente instrumento normativo, se encargará de:

1. Sensibilizar a todos los actores (Gestores Aeroportuarios, Compañías aéreas, ASECNA, Total Eneries, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques, Pesca y Medio Ambiente, INCOMA, INDEFOR/AP y cualquier otro actor relacionado con el tema) relacionados con la protección del medio ambiente sobre las actividades de reducción de las emisiones de CO₂.
2. Actualizar el plan trienal 2024-2027 de reducción de CO₂, conforme a las Normas y Prácticas recomendadas (SARPS) del anexo 16 al Convenio de Chicago.



Artículo 3.1. Composición del Comité.

El comité estará integrado de los siguientes componentes:

- a) Un (1) presidente; que será en todo caso, el Director General de la AAGE.

b) Un (1) vicepresidente; que será el responsable de la sección de Medio Ambiente de la AAGE.

c) **Miembros**:

1. Dos (2) representantes del Ministerio de Bosques, Pesca y Medio Ambiente.
2. El Jefe del Departamento Jurídico y Medio Ambiente de la AAGE.
3. Los coordinadores Nacionales del Proyecto CORSIA.
4. Dos (2) representantes de cada una de las empresas aéreas nacionales que operan en Guinea Ecuatorial.
5. Dos (2) representantes del Gestor Terminals Holding.
6. Dos (2) representantes de ASECNA.
7. Dos (2) representantes de Total Energies.
8. Un (1) representante de la Dirección General de Transporte Aéreo y Relaciones Internacionales.

3.2. El comité estará asistido por una secretaría técnica formada por representantes de la AAGE y designados por decisión del Director General de la AAGE.

Artículo 4. Bajo la dirección del coordinador nacional, la secretaría técnica se encargará de:

- a) la organización de las reuniones del comité;
- b) La tenencia y archivo de la documentación generada por el comité;
- c) Cualquier otra misión que la encargue el presidente del comité.



Artículo 5. Las funciones de los miembros del comité se ejercen a título gratuito. No obstante, el presidente del comité y sus miembros, así como los de la secretaría técnica se beneficiarán de per diems por motivo de las sesiones de trabajo cuyo monto será fijado por el presidente del consejo de Administración de la AAGE. Los gastos de funcionamiento del comité serán sufragados por el presupuesto de la AAGE.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA:

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a la presente Orden Ministerial.

DISPOSICIÓN FINAL:

La presente Orden Ministerial entrará en vigor a partir de su publicación por los medios informativos nacionales.

Dada en Malabo a 18 días del mes de Julio del año 2025.

POR UNA GUINEA MEJOR
EL MINISTRO



Norberto-Bartolomé Monsuy MEÑE ANDEME

1. INTRODUCCIÓN

Guinea Ecuatorial, Oficialmente La Republicas de Guinea Ecuatorial, se encuentra ubicada en África Central, dividido en dos regiones: la región continental conocida también como Río Muni y la región insular que comprende la Isla de Bioko, Annobón y Corisco. Las dos regiones tienen una combinación de paisajes terrestres y marítimos ofreciendo una variedad de ecosistemas y recursos naturales. La superficie nacional es de 28. 051,46 Km² (región continental 26.017,46km² y la región insular 2.034km²).

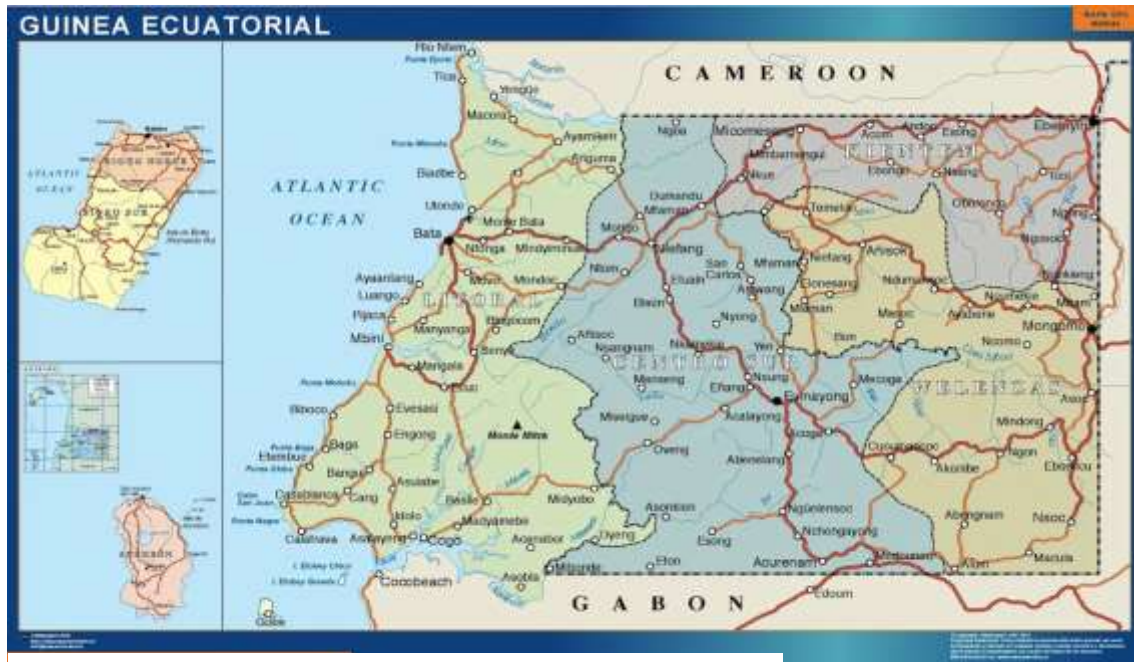


Figura 1. Ubicación geográfica de Guinea Ecuatorial. fuente: Google 2024

La parte continental de Guinea Ecuatorial, conocida como Río Muni, está ubicada en la costa occidental de África. Es una región de selvas tropicales densas, ríos y manglares. Río Muni limita con Camerún al norte y Gabón al sur y al este.

La parte insular dividida en varias islas:

Isla de Bioko

Situada en el Golfo de Guinea, cerca de la costa de Camerún, la isla de Bioko es la más conocida de Guinea Ecuatorial. Malabo, la capital del país, se encuentra en esta isla. Bioko es famosa por sus volcanes, como el Pico Basilé, y por sus playas de arena negra. La isla tiene una rica biodiversidad, incluyendo varias especies de primates y aves endémicas.

Isla de Annobón

Annobón, ubicada más al suroeste en el Golfo de Guinea, es una pequeña isla volcánica. Su aislamiento geográfico ha dado lugar a una cultura y un ecosistema únicos. La isla es conocida por sus bosques tropicales húmedos y su fauna marina.

Isla de Corisco y otras islas menores

Corisco, junto con otras islas más pequeñas como Elobey Grande y Elobey Chico, posee hermosas playas y ecosistemas marinos ricos, siendo importantes para el turismo y la pesca.

La extensión superficial total está distribuida como se muestran en la Tabla 1 y comparte las fronteras marítimas con Nigeria, Sao Tome y Príncipe, Gabón y Camerún. Su zona económica exclusiva (ZEE) alcanza los 314.000 km² de aguas territoriales y, más de 644km de costas marinas las cuales son muy accidentadas generalmente, sobresaliendo algunas bahías y cabos.

El relieve del país es muy variado, existen cuatro sistemas montañosos fundamentales que representan el 20% de la superficie total del país. En la parte continental (Rio Muni) las alturas principales son Monte Mitra con 1200m y Monte Alen con 1.100m.

REGIONES	Km ²	LATITUD	LONGITUD
Región continental	26.000	0° 55"-2° 21" N	9° 20"-11° 25" E
Bioko	2.017	3° 48"-3° 12" N	8° 25"-8° 65" E
Annobón	17	-1° 24"-1° 28" S	5° 36"-5° 38" E
Corisco	15	0° 55" N	9° 20" E
Elobey Grande	2,27	1° N	9° 30" E
Elobey Chico	0,19	1° N	9° 30" E
TOTAL	28.051,46		

Tabla 1. Extensión territorial de Guinea Ecuatorial

Desde el punto de vista político administrativo, Guinea Ecuatorial está dividido en dos regiones, 8 provincias, 19 distritos, 37 municipios y 65 distritos urbanos. Su capital es la ciudad de Malabo, que se encuentra en la Región Insular, que comprende la Isla de Bioko; otras ciudades importantes son: Bata, Evinayong, Mongomo, Ebibeyin, Djiplho y Mbini.

La Región Insular de Guinea Ecuatorial está dividida en tres provincias y cinco distritos. La provincia de Bioko Norte, con una superficie de 776 km², incluye los distritos de Malabo y Baney. La provincia de Bioko Sur, con una superficie de 1,241 km², cuenta con los distritos de Luba y Riaba. La provincia de Annobón, con una superficie de 17 km², tiene un distrito del mismo nombre.

Por otro lado, la Región Continental, con una superficie de 26,017.5 km², está compuesta por cinco provincias: Litoral, Centro Sur, Kie-Ntem, Wele-Nzás y Djibloho. La provincia de Litoral, con 6,665.7 km² está compuesta por los distritos de Bata, Mbini y Cogo; este último comprende a su vez los islotes de Corisco, Elobey Grande, Elobey Chico y los islotes Mbañe entre otros. La provincia de Centro Sur, con 9,930.9 km², está compuesta por los distritos de Acurenam, Evinayong y Niefang. La provincia de Kie-Ntem, con 3,942.9 km², comprende los distritos de Ebibeyin, Micomiseng y Nsok-Nsomo. La provincia de Wele-Nzás, con 5,025.6 km², está compuesta por los distritos de Añisok, Aconibe, Mongomo y Nsork. La provincia de Djibloho con una extensión

superficial de 452.5 km², es de nueva creación y sólo comprende un distrito del mismo nombre.

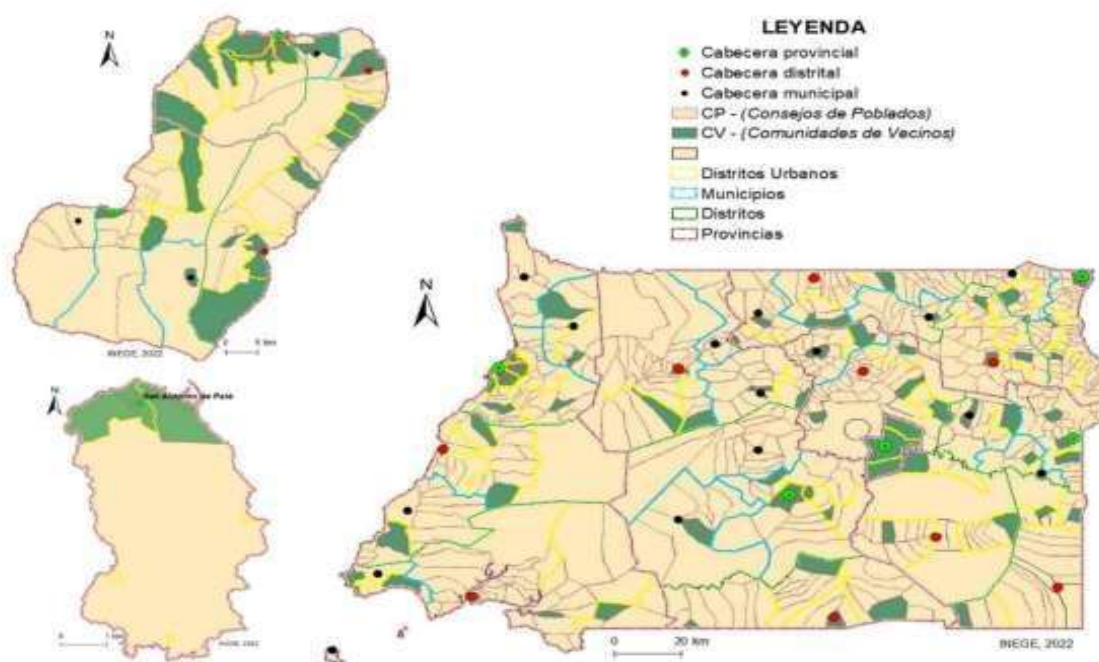


Figura 2. División Política y Administrativa de Guinea Ecuatorial, fuente INEGE

La Región Continental es la zona más extensa de Guinea Ecuatorial, representando el 92,7% del territorio. En esta región se encuentran las provincias más extensas del país: Centro Sur (35,4%), Litoral (23,8%) y Wele-Nzas (17,9%). Por su parte, la Región Insular representa el 7,3% del territorio y engloba tres de las cuatro provincias menos extensas del país: Annobón (0,1%), Bioko Norte (2,8%) y Bioko Sur (4,4%).

La pirámide poblacional de Guinea Ecuatorial (según el VII Censo General de Población y Viviendas 2015) sugiere que la población de Guinea Ecuatorial es predominantemente joven con una estructura predominada por una base ancha y central con una mayor cantidad de población en los grupos de edad de 0 a 4 años y 25 a 29 años.

El VII Censo General de Población y Viviendas de 2015 de Guinea Ecuatorial registró una población de 1.225.377 habitantes. La Región Continental es la más poblada, con una población de 72,2% del total nacional, mientras que la Región Insular registra un total de 340.362 habitantes. De la población total, el 87,6% son nacionales y el 12,4% son extranjeros. El 49,2% de la población son hombres y el 50,8% son mujeres. La provincia de Wele-Nzás es la que mayor proporción de población extranjera tiene (16,5%), seguida por Bioko Norte, con 12,7%. Bioko Sur y Annobón son las que menor proporción de población extranjera registraron, con un 6,1% y 1,7%, respectivamente.

Área geográfica	Población	Nacional		Extranjera	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Región Insular	340.362	49,8	50,2	70,3	29,7
Annobón	5.314	48,5	51,5	71,7	28,3
Bioko Norte	300.374	49,8	50,2	70,1	29,9
Bioko Sur	34.674	50,8	49,2	78,3	21,7
Región Continental	885.015	48,9	51,1	71,8	28,2
Centro Sur	141.986	48,1	51,9	77,9	22,1
Kie-Ntem	183.664	48,1	51,9	66,1	33,9
Litoral	367.348	49,5	50,5	70,5	29,5
Wele-Nzas	192.017	47,9	52,1	76,7	23,3
Guinea Ecuatorial	1.225.377	49,2	50,8	71,3	28,7

Tabla 2. Distribución de la población de Guinea Ecuatorial según INEGE 2017

Al igual que todos los demás países del mundo, Guinea Ecuatorial ha ratificado el 22 de febrero de 1972 el Convenio de Chicago sobre Aviación Civil Internacional, convirtiéndose así en miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). La 41.ª Asamblea de la OACI adoptó la Resolución A41-21, en la que los Estados acordaron trabajar juntos hacia un objetivo global colectivo a largo plazo para la aviación internacional (LTAG) de cero emisiones netas de carbono para 2050.

La resolución reconoce que las circunstancias especiales de cada Estado y sus capacidades respectivas (por ejemplo, el nivel de desarrollo, la madurez de los mercados de la aviación, el crecimiento sostenible de su aviación internacional, la transición justa y las prioridades nacionales de desarrollo del transporte aéreo) informarán la capacidad de cada Estado para contribuir al LTAG dentro de su propio calendario nacional”.

A tal efecto, Guinea Ecuatorial, que aspira a contribuir a la realización de este objetivo de la OACI sobre el Cambio Climático, opta por unir sus esfuerzos a la acción mundial para la protección del medio ambiente y de actuar de conformidad con los objetivos contenidos en la Resolución A41-21, de la OACI. Por ello, presenta su Plan de Acción para la reducción de emisiones de CO2 procedentes de la aviación internacional.

Como todos los demás Estados miembros de la CEEAC, Guinea Ecuatorial ha sido seleccionado en el marco del proyecto entre la OACI y la Unión Europea (UE) para el fomento de la capacidad de reducir las emisiones de CO2 de la aviación internacional. La implementación de todas las medidas del plan de acción de Guinea Ecuatorial permitirá una reducción de 108 036 toneladas de CO2 (tCO2) de las emisiones en la aviación internacional en el período 2024-2040 y requerirá una fuerte implicación de la comunidad internacional en términos de apoyo técnico y financiero.

2. PRESENTACIÓN DE LA AVIACIÓN CIVIL EN GUINEA ECUATORIAL

2.1 RESUMEN

La República de Guinea Ecuatorial dispone de dos aeropuertos internacionales (Malabo y Bata), siendo el aeropuerto principal el de Malabo y a parte de estos dos aeropuertos, el país también posee de tres otros aeropuertos secundarios que son: el aeropuerto Obiang Nguema Mbasogo de Mongomeyen, el Aeropuerto de Corisco y el Aeropuerto de Annobón.

El Aeropuerto internacional de Malabo es un terminal aéreo situado en Punta Europa, en la isla de Bioko, Guinea Ecuatorial. El nombre del aeropuerto se debe a la capital, Malabo, conocida anteriormente como Santa Isabel y que se encuentra aproximadamente 9 km al Este.

El servicio comercial de la aviación civil en Guinea Ecuatorial es doméstico e internacional. El país está beneficiado de dos compañías aéreas nacionales, Ceiba Intercontinental y Cronos Airlines, así como otras compañías aéreas extranjeras que frecuentan en dicho aeropuerto: Air France, , Royal Air Maroc, Lufthansa, Ethiopian Airlines, Plus Ultra, Skay, Afrfiget.

En 2023, el tráfico del Aeropuerto Internacional de Malabo fue de vuelos regulares, que transportaban pasajeros (a bordo y desembarcados) con un crecimiento del 7,6% en comparación con 2022, que era de 300.999 pasajeros. Las perspectivas de crecimiento de tráfico indican que éste seguirá creciendo a un ritmo irregular comparable al de los años anteriores y según una hipótesis alta, el tráfico internacional llegaría a 800.000 pasajeros en Malabo 2027.



Figura 3. Mapa de la República de Guinea Ecuatorial

En los últimos años, el Gobierno de la República de Guinea Ecuatorial ha realizado esfuerzos positivos en la modernización de las infraestructuras de transporte aéreo, con la construcción de tres nuevos terminales de los aeropuertos de Malabo, Bata y Mengomeyen que representa una importante mejora en las ganancias de competitividad para la eficiencia en estimación, análisis y verificaciones de las emisiones de CO₂ en el sector de la aviación civil. Sus instalaciones y servicios son un diseño innovador y tecnológicamente avanzado, además de mejorar la eficacia en la toma de datos necesarios con un impacto positivo, en la subregión los terminales se convierten en un punto de referencia para la región africana en cuanto a servicios y tecnología.

Estos nuevos terminales cumplen con la necesidad de una recepción de 1 millón de pasajeros y el tráfico anual de pasajeros puede alcanzar por máximo de 3 millones de personas: más detalles

Proporciona garantía de seguridad y de servicios de alta calidad, el nivel de servicio alcanza o excede el estándar de clase C estipulado en el Manual Referencial de Desarrollo de Aeropuerto de IATA.

El nuevo aeropuerto de Malabo proporciona un espacio oportuno para cumplir varias necesidades de construcción con el fin de crear ingresos,

La planificación a largo plazo alcanzará el estándar 4F, que podrá cumplir las necesidades de funcionamiento de aviones de clase F,

El terminal cumple los requerimientos de planificación de desarrollo del tráfico y transporte de Guinea Ecuatorial y los estándares de Organización de Aviación Civil Internacional

A tal efecto, considerando la situación actual y el desarrollo en el futuro de la Capital de Malabo, con el objeto de ahorrar tierras y energía se ha construido y ampliado un terminal moderno de baja emisión de carbono y con protección ambiental y ecológica.



Figura 4. Actual terminal del aeropuerto internacional de Malabo

El otro es el aeropuerto internacional de la ciudad de Bata, ubicado en la parte continental de Guinea Ecuatorial. Los hangares pueden alojar aviones grandes como el DC-10 de McDonnell Douglas o el C-130 Hércules, en el año 2023, han llegado un total de 72854 pasajeros

2.2 ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL

A continuación, se indican los principales actores que componen el sector aeronáutico en Guinea Ecuatorial.

➤ EL MINISTERIO DE AVIACIÓN CIVIL

Es la Administración Pública del sector aeronáutico en Guinea Ecuatorial, con la facultad de adecuar sus estructuras administrativas y funcionales de sus órganos, conforme a los fines que están llamados dentro de las exigencias de cada momento, para alcanzar mayores cotas de eficacia, utilidad y rendimiento.

La singular importancia de las Entidades que sujetos a un régimen de autonomía de gestión y funcionamiento, están tutelados bajo el Ministerio como son: Autoridad Aeronáutica de Guinea Ecuatorial (AAGE), la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes, la Agencia para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar (ASECNA); las compañías aéreas nacionales; Cuerpo Especial de Seguridad Aeroportuaria (CESA); Gestor Aeroportuario; Aeropuertos de Guinea Ecuatorial (); y otros a crearse en el futuro; todo ello con notoria influencia en el desarrollo socio-económico de la Nación.

➤ AUTORIDAD AERONÁUTICA DE GUINEA ECUATORIAL

La AAGE, es un ente autónomo del Estado con personalidad jurídica y patrimonios propios que fue creado el 22 de febrero de 2012 cuya misión es velar por una aviación civil segura, económica y eficiente dentro del territorio nacional. La AAGE tiene y ejerce las siguientes competencias:

La expedición, renovación, suspensión, mantenimiento y revocación de las autorizaciones, concesiones, habilitaciones, licencias, certificaciones y otros títulos habilitantes para la realización de actividades aeronáuticas civiles, tales como: la operación de aeronaves, las empresas aéreas comerciales, los derechos de tráfico, los aeropuertos y servicios de navegación aérea, así como las relativas al mantenimiento, y uso de las aeronaves, y los productos, componentes y equipos aeronáuticos civiles.

La inspección aeronáutica, de acuerdo con lo dispuesto en el Título XVII de la ley General de aviación civil de Guinea Ecuatorial. La colaboración técnica y participación en organismos nacionales e internacionales en materia de seguridad aérea y protección al usuario del transporte aéreo, así como la colaboración con OACI, ASECNA, CAFAC, ARSA, ARAC, AAMAC, EASA, IATA y otros organismos internacionales relacionados con la aviación para realizar inspecciones e investigaciones de aviación civil.



Figura 5. Ministerio de aviación civil de Guinea Ecuatorial

➤ **COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES**

Se ha creado la Dirección General de Investigación de Accidentes e incidentes de Aviación Civil como órgano colegiado especializado, adscrito al Ministerio encargado de la Aviación Civil al que corresponde la investigación técnica de los accidentes e incidentes graves de la aviación. Dicha Dirección actúa con pleno respecto de las autoridades aeronáuticas, aeroportuarias y de las responsables de la circulación y tráfico aéreos y de cualquier otra cuyos intereses pudieran entrar en conflicto con sus funciones técnicas de investigación, y dispondrá de los medios necesarios para el desarrollo de sus competencias.

El Gobierno pondrá a disposición de esta Comisión un fondo anual inicial que permitirá el inicio inmediato de las actividades de investigación después de la ocurrencia de un accidente o incidente grave. Dicho fondo será integrado en el presupuesto de funcionamiento de la AAGE y será movilizado por instrucción escrita del presidente de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes.

➤ **AGENCIA PARA LA SEGURIDAD DE SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA EN ÁFRICA Y MADAGASCAR**

ASECNA es un establecimiento público multinacional regulado por el Convenio de DAKAR que ha sido reemplazado por el del 28 de abril de 2010 firmado en Libreville. Esta agrupa actualmente 19 Estados Miembros, en los que la República de Guinea Ecuatorial es parte. Sus misiones figuran en el artículo 2 de dicho Convenio.

El role de ASECNA en Guinea Ecuatorial es suministrar los servicios de navegación aérea en espacio aéreo que le ha sido confiado. Siguiendo las modalidades establecidas por el convenio relativo a ASECNA, las normativas nacionales e internacionales, siguiendo igualmente las normas establecidas por el Gobierno y la Dirección General. ASECNA contribuye de igual

manera a la gestión del flujo de tráfico y al mejoramiento de la circulación aérea en el espacio aéreo ecuatoguineano.

Los principales servicios prestados por ASECNA son los siguientes:

- Circulación aérea de aeródromo y de aproximación,
- Información aeronáutica,
- Asistencia meteorológica a la navegación aérea,
- Explotación de telecomunicaciones aeronáuticas,
- Salvamento y lucha contra el incendio en el entorno aeroportuario,
- Instalación y mantenimiento de infraestructuras y equipos de navegación aérea.

El espacio aéreo confiado a ASECNA en Guinea Ecuatorial coincide con los límites laterales y verticales de la CTR de Malabo. Esos límites son.

- Límites laterales: 20NM de radio centrado sobre MBO (VOR/DME)
- Límites verticales: tierra/mar hasta el nivel de vuelo 75 (FL75)

Sin embargo, ASECNA asegura también la gestión del aeropuerto de Bata y de los tres aeropuertos secundarios en el marco de un contrato específico definido por el artículo 10.



Figura 6. Torre de control del aeropuerto

➤ AEROPUERTOS DE GUINEA ECUATORIAL

La sociedad tiene como objeto: Concesión aeroportuaria, gestión, administración, explotación de servicios de las instalaciones comerciales y terminal de los aeropuertos internacionales de Malabo, así como todos los aeropuertos dentro del territorio de Guinea Ecuatorial. El transporte de pasajeros, asistencia de escalas, restauración aeroportuaria y en general todas las actividades que tengan relación con los trabajos aéreos. También tiene la explotación de todos los terrenos del aeropuerto, por tanto, la utilización permanente y exclusivo de la zona aeroportuaria.

➤ COMPAÑÍAS AEREAS NACIONALES

Como se ha mencionado arriba, el país está beneficiado de dos compañías aéreas nacionales, Ceiba Intercontinental y Cronos Airlines . CEIBA fue creada en 2007 y de una flota de 9 aparatos de fabricación francesa y los Estados Unidos. En la actualidad es una de las compañías que presta servicios aéreos en la zona CEMAC y fuera del continente africano. También colabora activamente en la contribución de los ingresos de la ASECNA. El tipo de aparatos utilizados por la compañía son los siguientes (1 Boeing 777- 200 LR, 1 Boeing 767-300 ER, 3 Boeing 737- 800W, 2 ATRs 72-500,1 ATR 42-300, 1 ATR 42-500). Cronos Airlines es una aerolínea con sede y centro de operaciones en Malabo, Guinea

Ecuatorial. Desde 2007 hasta hoy, la compañía se ha consolidado como una referencia en el sector aeronáutico, garantizar un transporte aéreo seguro y priorizar la conveniencia y comodidad de sus pasajeros. Realizan vuelos diarios entre Malabo y Bata, así como vuelos internacionales a Douala, Cotonou.



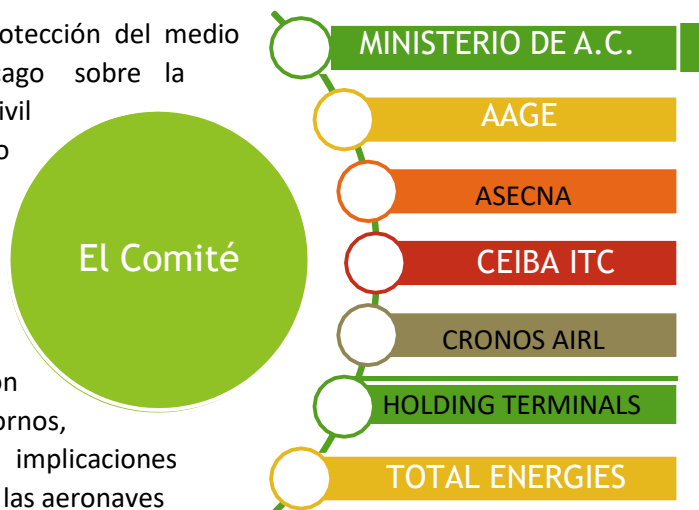
Figura 7. Las compañías Nacionales

3. PLANTEAMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

La preparación del Plan de acción nacional para la mitigación de emisiones de CO₂ de la aviación civil internacional en Guinea Ecuatorial se ha basado conforme a las orientaciones del Doc. 9988 de la OACI relativo a la elaboración de planes de acción de los Estados sobre la mitigación de las emisiones de CO₂.

➤ CREACION Y COMPOSICION DEL EQUIPO DE PLAN DE ACCION

En aplicación del anexo 16” sobre protección del medio ambiente” del Convenio de Chicago sobre la Organización de Aviación Civil Internacional. En virtud del artículo 21.2. letra i) de la ley nº9/2012, General de Aviación Civil de Guinea Ecuatorial que se le otorga a la Autoridad Aeronáutica de Guinea Ecuatorial (AAGE) las competencias relativas a la autorización y planificación de aeródromos y aeropuertos y susentornos, suelo, ubicación, servidumbres, y sus implicaciones medioambientales, como es el ruido de las aeronaves



Visto el Decreto 26/2012 por el que se crea la AAGE, en su artículo 3.26 establece que entre las atribuciones de la AAGE se encuentra la de aplicar las medidas de protección del medio ambiente en los aeropuertos y aeródromos, según se determine en coordinación con la autoridad sectorial competente. De conformidad con el capítulo II-5 del Código de Aviación Civil de la CEMAC, adoptado el 22 de julio de 2012.

Examinada la necesidad de implantar acciones conducentes para que la República de Guinea Ecuatorial cumpla los objetivos marcados en materia de protección del medio ambiente en el ámbito de la Aviación Civil, concretamente en lo relacionado a la emisión de CO₂.

En su virtud, a propuesta del Director General de la AAGE, y consultado el Consejo Directivo del Ministerio. Se creó el comité encargado de elaborar el plan de acciones sobre la mitigación de emisiones de CO₂ para la República de Guinea Ecuatorial, en adelante “el comité”, a través de una Orden Ministerial nº1/2015 de fecha 09 de enero. El comité ha sido coordinado por la AAGE y compuestas por los diferentes actores de Aviación Civil en Guinea Ecuatorial.

4. ESCENARIO REFERENCIAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ (BASELINE)

4.1 METODOLOGÍA DEL CÁLCULO DEL BASELINE

Como parte de este plan de acción, el escenario de referencia generalmente reconocido como " (BASELINE) " está destinado a representar razonablemente el consumo de combustible y el tráfico que se producirá en ausencia de una acción.

En lo referente al cálculo de BASELINE para Guinea Ecuatorial, las compañías aéreas nacionales que operan dentro y fuera del país, facilitaron sus datos históricos de tráfico disponibles son aquellas compañías aéreas nacionales que efectúan vuelos internacionales. Por lo tanto, el comité decidió aplicar la metodología de la OACI para calcular la BASELINE en el marco de este plan de acción.

Debido a la amplia variación de tráfico de datos históricos en los últimos siete años, fue 2023 considerado como año de referencia para el cálculo de la BASELINE.

Es importante señalar aquí que no fue fácil obtener los datos de cantidades de combustible consumido por cada vuelo de las compañías aéreas ya sean las llegadas como salidas del aeropuerto de Malabo. El procedimiento se realizó de acuerdo a las siguientes etapas:

- Cálculo del combustible consumido en los datos de tráfico recogidos (la distancia, el número de vuelos por ruta y el código de la aeronave) fueron utilizados en la herramienta calculadora de carbón que la OACI puso a disposición de los Estados, para estimar la cantidad de CO₂ emitido. Así es como se calculó el consumo de combustible.
- Cálculo de Tonelada-kilómetro de pago (TKP/RTK) en el, Se aplicó la fórmula de TKP = (((Pasajeros*100) + carga) /1000) * Distancia.
- Cálculo de la eficiencia del combustible Hemos dividido el volumen de combustible por el TKP. Con base en datos de un solo año, hay una constante futura eficiencia de combustible
- Cálculo de los cambios en TPK. El horizonte temporal retenido es 2035. Para determinar cómo evolucionarán los TKP, se consideró una proyección de 3,4 %, según las previsiones presentadas por África en la Circular 313 de la OACI.
- Cálculo del volumen de combustible proyectado. Se utilizó la siguiente fórmula: Volumen del combustible $n + 1$ = volumen de combustible en el año $n \times (1 + \text{crecimiento TKP})$

4.2. RESULTADOS

La siguiente tabla muestra las previsiones de los volúmenes de tráfico internacional de combustible consumido y las emisiones de CO₂ internacionales. Como parte de este plan de acción, las acciones de Guinea Ecuatorial comparten este escenario basado principalmente en el crecimiento del tráfico de 2023 a 2035. Las estimaciones de las emisiones en el escenario de referencia seguirán creciendo desde el 7 041 tCO₂ en 2023 a 25 334 tCO₂ en 2035, un aumento de 14 293 tCO₂, siendo 23%

BASELINE				
Año	TKP Internacional (tkm)	Consumo Internacional de combustible (L)	Emisiones internacionales de CO ₂ (kg)	Eficiencia de combustible
2018	5 954 654	4 763 093	12 041 100	0.80
2019	6 276 205	5 020 300	12 691 319	0.80
2020	6 615 120	5 291 397	13 376 651	0.80
2021	6 972 337	5 577 132	14 098 990	0.80
2022	7 348 843	5 878 297	14 860 335	0.80
2023	7 745 681	6 195 725	15 662 793	0.80
2024	8 163 947	6 530 294	16 508 584	0.80
2025	8 604 801	6 882 930	17 400 048	0.80
2026	9 069 460	7 254 609	18 339 650	0.80
2027	9 559 211	7 646 357	19 329 991	0.80
2028	10 075 408	8 059 261	20 373 811	0.80
2029	10 619 480	8 494 461	21 473 997	0.80
2030	11 192 932	8 953 162	22 633 593	0.80
2031	11 797 350	9 436 632	23 855 807	0.80
2032	12 434 407	9 946 210	25 144 020	0.80
2033	13 105 865	10 483 306	26 501 797	0.80
2034	13 813 582	11 049 404	27 932 894	0.80
2035	14 559 515	11 646 072	29 441 271	0.80
2036	15 345 729	12 274 960	31 031 099	0.80
2037	16 174 398	12 937 808	32 706 779	0.80
2038	17 047 816	13 636 450	34 472 945	0.80
2039	17 968 398	14 372 818	36 334 484	0.80

Tabla 2. Proyección de tráfico, de volumen de combustible consumido y de las emisiones de CO₂ de aviación civil internacional en Guinea Ecuatorial

La siguiente grafica presenta las proyecciones de crecimiento de las emisiones de CO₂ y la eficiencia energética de combustible de aviación civil internacional en Guinea Ecuatorial.

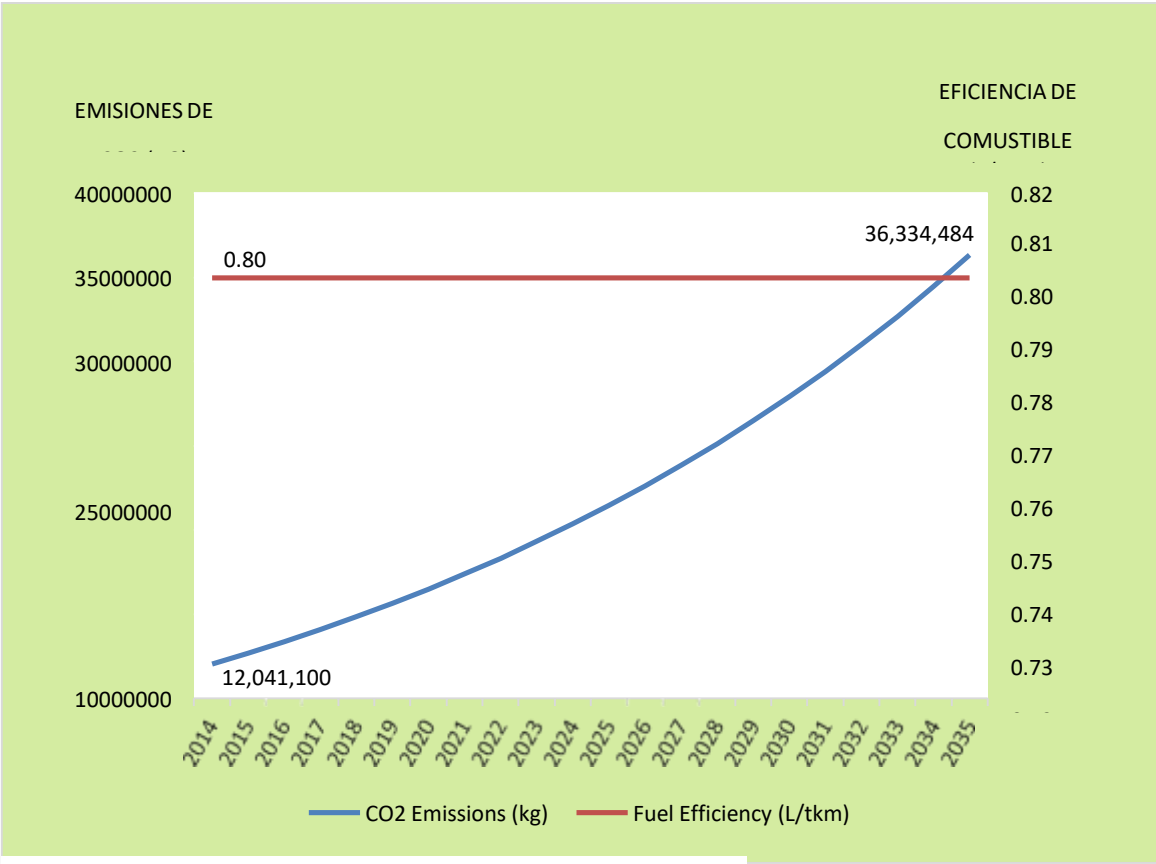


Figura 8. Escenario referencial de las emisiones de CO₂ en la aviación

5. LISTA DE MEDIDAS SELECCIONADAS

Conforme a los términos de trabajos de reflexión con los diferentes actores de aviación civil sobre el conjunto de medidas de mitigación disponibles para los Estados de la OACI, se han adoptado 20 medidas en el marco del Plan de Acción de Guinea Ecuatorial. Cabe señalar que las medidas seleccionadas ya aplicadas por los diferentes actores de aviación civil, han sido eliminadas de esta lista. En general, las medidas que permitirán reducir las emisiones de CO₂ de la aviación internacional en Guinea Ecuatorial se dividen de la siguiente manera:

- 8 Medidas sobre las mejoras en la gestión del tráfico aéreo y la utilización de la infraestructura,
- 5 Medidas sobre las operaciones más eficientes,
- 7 Medidas sobre las mejoras en los aeropuertos



Figura 9, sobre la eficiencia adoptada por las medidas en despeje, vuelo y aterrizaje

A continuación, la tabla siguiente presenta una descripción de cada una de estas medidas, los resultados esperados, las metodologías utilizadas para la cuantificación y las necesidades de asistencia esperadas.

Medidas	Descripción	Fecha de comienzo	Fecha de implementación completa	Impacto sobre los GES	Diferentes actores	Estimación del coste financiero	Necesidad de asistencia	Acciones requeridas
1. Mejoras en la gestión del tráfico aéreo y la utilización conexa de la infraestructura								
1. Medidas para mejorar el uso de niveles de vuelo óptimos	Aplicación de la TMA de Malabo para mejorar la gestión del tráfico aéreo en ruta y al descenso. Esta medida es anticipar los descensos para evitar el bloqueo de las aeronaves a niveles inferiores a los niveles óptimos y de evitar que las aeronaves lleguen a niveles muy altos en las clavijas de espera.	2018	2018	1 580 tCO₂/año Ver abajo	ASECNA	A determinar	Si	La cobertura VHF medio de coordinación y efectividad en recursos humanos
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "Rule of thumbs" Estimación de tiempo salvado estimado en minutos por año: B738: 1080 minutos; AT75, AT45: 1460 minutos; B462: 1080 minutos; E145: 365 minutos Turboprop (ATR) = 4 aeronaves - combustible consumido en crucero = 0.377 t/h Single Aisle Jet(B738) = 3 aeronaves - combustible consumido en crucero = 2.937 t/h Twin Aisle Jet (B767) = 1 aeronave - combustible consumido en crucero = 6.893 t/h Large Twin Aisle Jet (B777) = 1 aeronave - combustible consumido en crucero = 8.323 t/h Regional Jet (BAE146) = 1 aeronave - combustible consumido en crucero = 1.765 t/h Turboprop = $(1460 \times 4/60) \times 0.377 = 36.6$ t/ año Single Aisle Jet = $(1080 \times 3/60) \times 2.937 = 158.5$ t/ año Twin Aisle Jet = $(1080 \times 1/60) \times 6.893 = 124$ t/ año Large Twin Aisle Jet = $(1080 \times 1/60) \times 8.323 = 149.8$ t/ año Regional Jet = $(1080 \times 1/60) \times 1.765 = 31.7$ t/ año Reducción de las emisiones de CO ₂ : $(36.6+158.5+124+149.8+31.7) \times 3.16 = 1580$ tCO ₂ por año								
2. Implementación del procedimiento PBN SID	Implementación de las rutas y procedimientos para mejorar el uso de rutas óptimas. Esta medida es para la creación de SID y de rutas con sentido único.	2018	2018	136.84 tCO₂/año Ver abajo	ASECNA	A determinar	No	

Detalles sobre la cuantificación Metodología OACI "Rule of thumbs" Número de vuelos internacionales por año concerniente a las salidas SID : 2287 vuelos Reducción de las emisiones de CO2: $(0.015 \times 2287) \times 3.16 = 211.40 \text{ tCO}_2 \text{ por año}$								
Medidas	Descripción	Fecha de comienzo	Fecha de implementación completa	Impacto sobre los GES	Diferentes actores	Estimación del coste financiero	Necesidad de asistencia	Acciones requeridas
3. Implementación del procedimiento de aproximación CDO	Esta medida es para el flujo de tráfico tanto a la llegada como a la salida y permite a las aeronaves un ahorro de tiempo en las operaciones de aproximación.	2018	2019	547.37 tCO₂/año Ver abajo	ASECNA	A determinar	No	Publicación en el AIP
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "Rule of thumbs" Número de vuelos internacionales por año concerniente para las aproximaciones CDO : 2887 vuelos Reducción de las emisiones de CO2: $(0.06 \times 2887) \times 3.16 = 547.37 \text{ tCO}_2 \text{ por año}$								
4. Implementación del procedimiento de salida CCO	Esta medida es para el flujo de tráfico tanto a la llegada como a la salida y permite a las aeronaves un ahorro de tiempo en las operaciones de salida.	2018	2019	821.06 tCO₂/año Ver abajo	ASECNA	A determinar	No	Publicación en el AIP
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "Rule of thumbs" Número de vuelos internacionales por año concerniente para las aproximaciones CCO : 2887 vuelos Reducción de las emisiones de CO2: $(0.09 \times 2887) \times 3.16 = 821.06 \text{ tCO}_2 \text{ por año}$								
5. Implementación de los procedimientos de salida PBN STAR	Esta medida es para el flujo de tráfico tanto a la llegada como a la salida y permite a las aeronaves un ahorro de tiempo en las operaciones de salida.	2018	2019	319.30 tCO₂/año Ver abajo	ASECNA	A determinar	No	Publicación en el AIP
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "Rule of thumbs" Número de vuelos internacionales por año concerniente para los procedimientos PBN STAR : 2887 vuelos Reducción de las emisiones de CO2 $(0.035 \times 2887) \times 3.16 = 319.30 \text{ tCO}_2 \text{ por año}$								

6. Medidas para utilizar plenamente las capacidades (en ruta PBN, en ruta RNAV RNP)	Reducir la candencia de aproximación. Esta medida es para reducir el tiempo de las aeronaves en espera de 7 minutos a 5 minutos lo que hace un ahorro 2 minutos	2018	2019	1049.12 tCO2/año Ver abajo	ASECNA	A determinar	No	
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "Rule of thumbs" Numero de vuelo internacional por año por tipo de aeronaves beneficiar tés de esta medida: Ver los detalles de medidas para mejorar la utilización de niveles de vuelos óptimos. Estimación de tiempo salvado estimado en minutos por año: 730 minutos para todo tipo de aeronaves. Reducción de las emisiones de CO2: $[(730*4/60)*0.377+(730*3/60)*2.937+(730*1/60)*6.893+(730*1/60)*8.323+(730*1/60)*1.765]*3.16]= 1049.12 \text{ tCO2 por año}$								
Medidas	Descripción	Fecha de comienzo	Fecha de implementación completa	Impacto sobre los GES	Diferentes actores	Estimación del coste financiero	Necesidad de asistencia	Acciones requeridas
7. Implementación de los procedimientos para mejorar la circulación en la superficie	Esta medida tiene por objetivo la construcción de vías de salidas rápidas y vías de circulación paralela que permita a las aeronaves de taxiing e ir adaptarse a los diferentes umbrales sin pasar por la pista del aeropuerto de Bata.	2018	2021	283.73 tCO2/ año Ver abajo	Gobierno de Guinea Ecuatorial (ASECNA)	A determinar	Si	Movilización de fondos del FMI, BAD, Banco Mundial, etc
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "EBT" Estimación de tiempo salvado estimado en minutos por año: 730 minutos para todo tipo de aeronaves Reducción de las emisiones de CO2: $89.79*3.16= 283.73 \text{ tCO2 por año}$								
8. Implementación de los procedimientos para mejorar el estacionamiento del aeropuerto de Bata	Esta medida tiene por objetivo la adquisición de equipos "push back and towing truck" que permita a las aeronaves de hacer el parking nose in.	2019	2022	522.37 tCO2/ año Ver abajo	Proveedor de servicios (ASECNA)	A determinar	Si	Adquisición de los equipos de push back y Towing truck para los proveedores de servicios.
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "EBT" Estimación de tiempo salvado estimado en minuto por año: 1344 minuto para todo tipo de aeronaves. Reducción de las emisiones de CO2: $165.31*3.16= 522.37 \text{ tCO2 por año}$								
2. Operaciones más eficientes								

9. Reducción de pesos de aeronaves	Sobre los aviones ATR, la documentación de vuelo a bordo para la utilización de pilotos y del equipaje de cabina está en folletos. Un bolso de vuelo electrónico puede permitir de disminuir el peso y reducir las emisiones de CO ₂ . Para más información, lo aviones Boeing ya están equipados de este tipo de bolsos de vuelo electrónico.	2020	2022	3.50 tCO₂/año Ver abajo	CEIBA	A determinar	No	
Medidas	Descripción	Fecha de comienzo	Fecha de implementación completa	Impacto sobre los GES	Diferentes actores	Estimación del coste financiero	Necesidad de asistencia	Acciones requeridas
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "EBT" Estimación de una reducción de pesos de 20kg por vuelo aplicado únicamente sobre aeronaves ATR = Turboprop EBT: Combustible economizado = reducción de pesos (t) * número de horas de vuelo (h) * 3.35% Número de horas de vuelo anual (datos 2014 data) = 1657 horas Reducción des émissions de CO ₂ = (0.02*1657*0.0335)*3.16 = 3.50 tCO₂ por año								
10. Reducción de pesos de aeronaves	Reducir la masa operativa en vacío	2020	2021	12.87 tCO₂/año Ver abajo	CRONOS	A determinar	No	
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI Estado Estimación de 0,5% de combustible utilizado Volumen total de combustible consumido por año : 815 toneladas Reducción de las emisiones de CO ₂ = (0.005*815)*3.16 = 12.87 tCO₂ por año								
11. Reducción de uso de componentes	Esta medida tiene por objetivo de reducir el uso de componentes únicamente en el despeje	2022	2023	188.65 tCO₂/año Ver abajo	CEIBA	A determinar	No	
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI "Rule of thumbs" Estimación de la reducción de combustible esperado: 50 Kg por despeje Número total de despejes: 2069 (datos 2014) Reducción de las emisiones de CO ₂ : (0.017*1.7*2069) *3.16= 188.65 tCO₂ por año								

12. Circulación en la superficie sobre un solo motor	Esta medida tiene por objetivo de accionar a los aviones de girar sobre un solo motor durante los desplazamientos de tierra	2020	2021	101.12 tCO2/año Ver abajo	CRONOS	A determinar	No	
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI Estado Estimación de 40 Kg de combustible economizado por vuelo debido a un cambio de la circulación con un solo motor en lugar de 2 motores Número total de vuelo por año: 800 vuelos Economía de combustible esperado: 32 toneladas Reducción de las emisiones de CO2= $(0.04 \times 800) \times 3.16 = 101.12 \text{ tCO2 por año}$								
13. Reducir la velocidad	Esta medida tiene por objetivo de reducir la velocidad de las aeronaves	2020	2021	1522.48 tCO2/año Ver abajo	CRONOS CEIBA	A determinar	No	
Medidas	Descripción	Fecha de comienzo	Fecha de implementación completa	Impacto sobre los GES	Diferentes actores	Estimación del coste financiero	Necesidad de asistencia	Acciones requeridas
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI Estado <u>CEIBA</u> Estimación de 200 Kg de combustible economizado por vuelo - Número total de vuelo : 2069 (datos 2014) Economía de combustible esperado : $0.2 \times 2069 = 413.8$ toneladas de combustible salvado por año <u>CRONOS</u> Estimación de 150 Kg de combustible economizado por vuelo Número total de vuelo: 800 (datos 2014) Economía de combustible esperado : 68 toneladas de combustible salvado por año Reducción de las emisiones de CO2= $(413.8 \times 68) \times 3.16 = 1522.48 \text{ tCO2 por año}$								
3. Mejoras en los aeropuertos								
14. Instalación de DEL en sustitución de las bombillas convencionales en el aeropuerto de Bata.	Esta medida tiene por objetivo de sustituir sistemáticamente las bombillas clásicas por las DEL permitiendo economizar la energía eléctrica	2019	2020	21.6 tCO2/año Con beneficios Ver abajo	ASECNA	A determinar	Si	Compra de bombillas

Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI Estado Energía consumida actualmente en el aeropuerto : 63 MWh Estimación de la reducción del consumo eléctrico debido a la utilización de los DEL : 70%= 44,1% Fuente de corriente: red nacional, EF = 0,49 kg CO ₂ / KWh Reducción de las emisiones de CO ₂ = 44100 * 0.49 / 1000 = 21,6 tCO₂ por año (co-beneficios)								
15. Instalación de grupos fijos de alimentación en electricidad fijas de alimentación en electricidad en tierra para permitir de enchufar los GAP de bordo	Esta medida consistirá de sustituir los GPU en gasoil equipando el nuevo terminal de los sistemas eléctricos y de priorizar a la utilización de estos sistemas (GPU eléctrico) del aeropuerto para los aviones en estacionamiento a fin de evitar el uso de APU	2020	2021	222.43 tCO₂/año Ver abajo	ADGE	A détermine	Non	Finalizar la construcción del nuevo terminal
Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI Estado Estimación de 45 a 60 minutos como medio para la utilización de los APU en momentos de tránsitos Malabo es la base, los vuelos a la salida el uso de los APU tiempo internacional es aproximadamente 120 minutos (60 minutos a la salida y a 60 minutos a la llegada). Estimación de una economía de 120 kg por hora para cada aeronave Boeing. Para ATR, el combustible utilizado en tierra es de 50 kg por cada aeronave.								
Medidas	Descripción	Fecha de comienzo	Fecha de implementación completa	Impacto sobre los GES	Diferentes actores	Estimación del coste financiero	Necesidad de asistencia	Acciones requeridas
Número de operaciones con B738 de / hacia Malabo (datos 2014): 92 -> 92h de APU salvado Número de operaciones con ATR de / hacia Malabo (datos 2014): 1187 -> 1187 h de APU salvado Economía de combustible : 92 * 0,12 + 1187 * 0,05 = 70,39 toneladas de combustible por año Reducción de las emisiones de CO ₂ : 70.39*3.16= 222.43 tCO₂ por año (cobeneficios)								
16. Reducción de distancias recorridas	Optimización el procedimiento de planificación cotidiano en función de las horas de las compañías a fin de permitir de aparcar las aeronaves como sea posible, cerca del terminal para reducir los trayectos de los autobuses a la entrada y salida	2022	2021	2.3 tCO₂/año Cobeneficios Ver abajo	ADGE	A determinar	No	

Detalles sobre la cuantificación : Metodología OACI Estado Estimación de combustible economizado : 1000 L por año por vehículo Factor de emisión por el gasoil: EF = 3.101 kg CO ₂ / kg y una densidad de 0.7407 kg / L. (Fuente: http://www.v-c-s.org/sites/v-c-s.org/files/18_E-FFC_Emissions_from_fossil_fuel_combustion.pdf) Número de operaciones con ATR de / hacia Malabo (datos 2014): 1187 -> 1187 h de APU salvado Economía de combustible : $92 * 0,12 + 1187 * 0,05 = 70,39$ toneladas de combustible por año Reducción de las emisiones de CO ₂ : $0.7407 * 1000 * 3.101 / 1000 = 222.43$ tCO ₂ por año (cobeneficios)								
17. Utilización de fuentes de producción de energía alternativos más limpios	Esta medida tiene por objetivo la puesta en lugar de placas solares para la producción de la energía alternativa. Conectar los proyectores de la plataforma sobre las placas solares en los aeropuertos de Bata y Malabo	2022	2023	No cuantificable en este momento Cobeneficios	Gobierno de Guinea Ecuatorial ADGE ASECNA	A determinar	Si	Movilización de fondos. Compra e instalación de placas solares
18 Implementación de los procedimientos para la reducción de solicitud en electricidad	Esta medida tiene por objetivo la buena gestión de la energía eléctrica apagando las lámparas ,los acondicionadores de aire, instalación de cronómetros sobre una parte del equipo eléctrico	2020	2021	No cuantificable en este momento Cobeneficios	ADGE ASECNA	A determinar	No	Continuar en esta dinámica
Medidas	Descripción	Fecha de comienzo	Fecha de implementación completa	Impacto sobre los GES	Diferentes actores	Estimación del coste financiero	Necesidad de asistencia	Acciones requeridas
19. Conversión de material de servidumbre en tierra a los combustibles más limpios	Esta medida tiene por objetivo de animar la utilización de vehículos eléctricos y / o funcionando en gas en las plataformas aeroportuarias de Malabo y Bata	2020	2022	No cuantificable en este momento Cobeneficios	ADGE ASECNA	A déterminer	Si	Movilización de fondos.

20 implementación de los procedimientos para mejorar el transporte de los empleados	Esta medida tiene por objetivo a animar el transporte en común para reducir los parques automóviles en el aeropuerto.	2018	2021	No cuantificable en este momento Cobeneficios	ADGE ASECNA	A determinar	No	Poner a disposición los medios de transporte común
---	---	------	------	---	-------------	--------------	----	--

Tabla 3. De las medidas que se debe implementar con rigor



Figura 10, sobre los movimientos en la pista

6. RESULTADOS ESPERADOS

La siguiente grafica recapitula el combustible consumido y las cantidades de CO₂ emitidas antes y después de la implementación de las medidas de mitigación entre 2018 y 2039. Por consecuencia, las economías de CO₂ por año en toneladas y en porcentaje están presentados para demostrar la tendencia en el tiempo. También las medidas retenidas por Guinea Ecuatorial, el potencial de reducción se eleva a 5 402 tCO₂ por año a partir de 2018, siendo un total de 108 036 tCO₂ que serán evitadas desde ahora hasta 2039.

Año	Combustible consumido antes de la implementación de las medidas de atenuación (L)	Emisiones de CO ₂ antes de la implementación de las medidas de atenuación (t)	Combustible consumido después de las medidas de atenuación (L)	Emisiones de CO ₂ después de la implementación de las medidas de atenuación (t)	Economía de CO ₂ por año (t)	CO ₂ economizado %
2018	4,763,093	12 041	4,763,093	12 041	0	-0.00%
2019	5,020,300	12 691	5,020,300	12 691	0	-0.00%
2020	5,291,396	13 377	2,364,727	5 978	5 398	-55.31%
2021	5,577,132	14 099	2,649,075	6 697	5 402	-52.50%
2022	5,878,297	14 860	2,950,240	7 458	5 402	-49.81%
2023	6,195,725	15 663	3,267,668	8 261	5 402	-47.26%
2024	6,530,294	16 508	3,602,237	9 106	5 402	-44.84%
2025	6,882,930	17 400	3,954,873	9 998	5 402	-42.54%
2026	7,254,608	18 340	4,326,551	10 937	5 402	-40.36%
2027	7,646,357	19 330	4,718,300	11 928	5 402	-38.29%
2028	8,059,260	20 374	5,131,203	12 972	5 402	-36.33%
2029	8,494,460	21 474	5,566,403	14 072	5 402	-34.47%
2030	8,953,161	22 633	6,025,104	15 231	5 402	-32.70%
2031	9,436,632	23 856	6,508,575	16 454	5 402	-31.03%
2032	9,946,210	25 144	7,018,153	17 742	5 402	-29.44%
2033	10,483,305	26 502	7,555,248	19,100	5 402	-27.93%
2034	11,049,404	27 933	8,121,347	20 531	5 402	-26.50%
2035	11,646,071	29 441	8,718,015	22 039	5 402	-25.14%
2036	12,274,959	31 031	9,346,902	23 629	5 402	-23.85%
2037	12,937,807	32 707	10,009,750	25 305	5 402	-22.63%
2038	13,636,449	34 473	10,708,392	27 071	5 402	-21.47%
2039	14,372,817	36 334	11,444,760	28 932	5 402	-20.37%

Tabla 4. Comparación de los resultados esperados antes y después de la implementación de medidas 2018-2039

La siguiente grafica representa los resultados potenciales de reducción procedente de las medidas retenidas por Guinea Ecuatorial. Observamos una baja preanuncio de la eficiencia energética de combustible a partir de 2019, pero esta tendencia cambia por una progresividad de crecimiento a partir de 2022. Estos resultados reflejan de otra manera las diferencias existentes entre el escenario de referencia y los resultados esperados después de la implementación de las medidas.

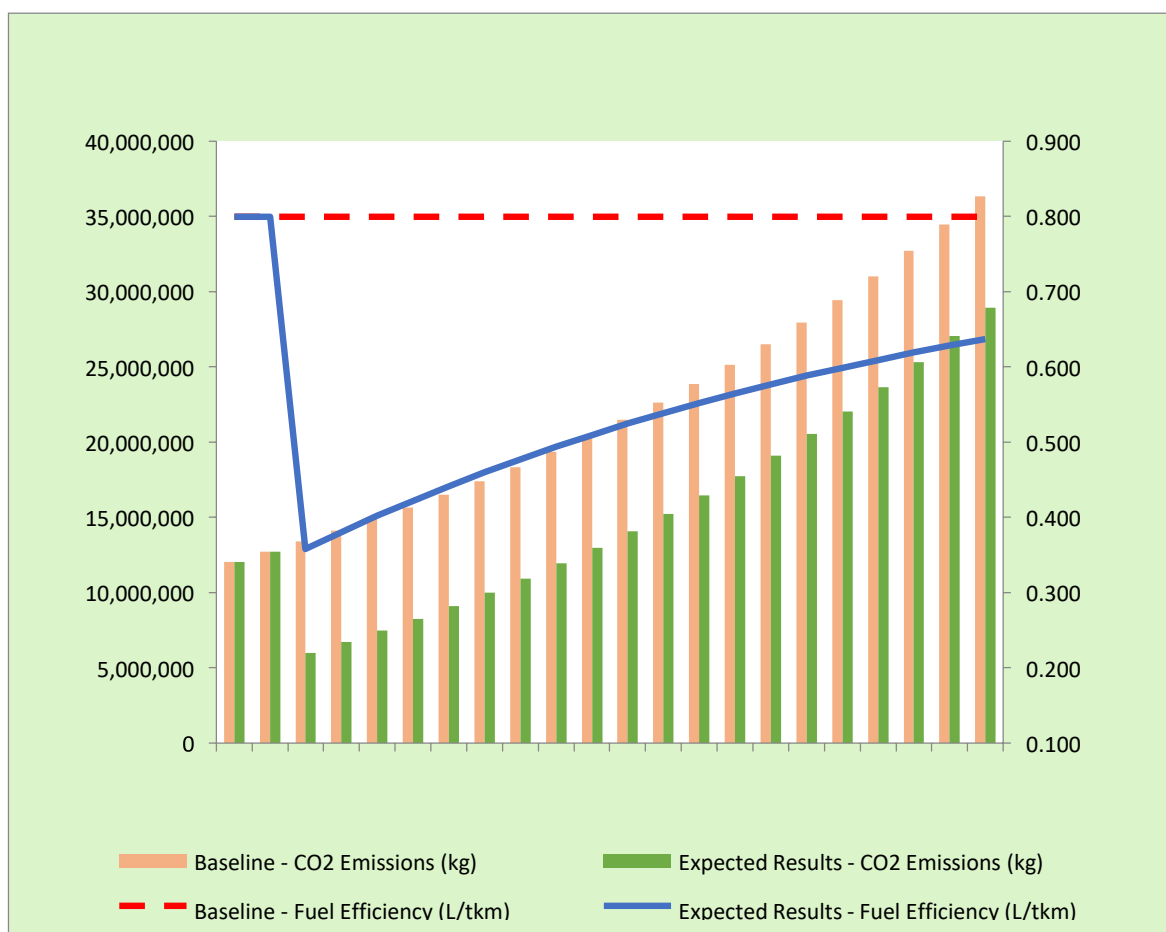


Figura 11, resultados potenciales de reducción de CO₂ procedentes de las medidas retenidas

7. DE RUTA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS

N°	MEDIDAS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
M1	Medidas para mejorar el uso de niveles de vuelo óptimos						
M2	Implementación del procedimiento PBN SID						
M3	Implementación del procedimiento de aproximación CDO						
M4	Implementación del procedimiento de salida CCO						
M5	Implementación de los procedimientos de salida PBN STAR						
M6	Medidas para utilizar plenamente las capacidades (en ruta PBN, en ruta RNAV RNP)						
M7	Implementación de los procedimientos para mejorar la circulación en la superficie						
M8	Implementación de los procedimientos para mejorar el estacionamiento del aeropuerto de Bata						
M9	Reducción de pesos de aeronaves						
M10	Reducción de pesos de aeronaves						
M11	Reducción del uso de componentes						
M12	Circulación en la superficie sobre un solo motor						
M13	Reducir la velocidad						
M14	Instalación de DEL en sustitución de las bombillas convencionales en el aeropuerto de Bata						
M15	Instalación de grupos fijos de alimentación en electricidad fijas de alimentación en electricidad en tierra						
M16	Reducción de distancias recorridas						
M17	Utilización de fuentes de producción de energía alternativos más limpios						
M18	Implementación de los procedimientos para la reducción de solicitud en electricidad						
M19	Conversión de material de servidumbre en tierra a los combustibles más limpios						
M20	Implementación de los procedimientos para mejorar el transporte de los empleados						

Tabla 5. De la hoja de ruta de 2015 hasta 2039

8. NECESIDADES DE ASISTENCIA

Para fines exitosos de la implementación del Plan de acción de Guinea Ecuatorial sobre la reducción de las emisiones de CO₂ en la aviación internacional dependerá del apoyo de los sectores aeronáuticos del Estado ecuatoguineano, la financiación de fondos internacionales y del acompañamiento de la OACI. Muchos proyectos deberán estar realizados para permitir la mitigación de las emisiones de CO₂. Para el buen fin de estos proyectos, la República de Guinea Ecuatorial habiendo redactado todas las oportunidades de asistencia financiera, técnica y al fortalecimiento de las capacidades que se presentarán.

Con el fin de alcanzar los objetivos marcados en el marco del presente Plan de acción, las necesidades de asistencia han sido relevadas por el comité encargado de la elaboración del presente Plan de acción de Guinea Ecuatorial.

El sector aeronáutico de Guinea Ecuatorial tiene una precaria necesidad de recursos financieros adecuados para desarrollar e implementar una cesta de medidas conforme al estándar mundial. En efecto, la ausencia de recursos generará un serio obstáculo a la realización de los proyectos.

Una asistencia técnica será solicitada para la puesta en lugar y la optimización de procedimientos operacionales y para la utilización de los estudios de viabilidad de algunas medidas.

La formación del personal por el fortalecimiento de capacidad del personal de la torre, el personal de tierra y el personal administrativo en los diversos dominios como la concepción y la elaboración de procedimientos, así como los nuevos procedimientos de navegación aérea.