

PRIMERA EDICIÓN  
2018



PLAN DE ACCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>  
PROVENIENTES DE LA AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ



Avión Presidencial, Aeropuerto Internacional Marcos A. Gelabert



© Autoridad Aeronáutica Civil

Primera Edición 2018.

**Plan de Acción para la Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub>  
Provenientes de la Aviación Civil Internacional de la  
República de Panamá.**

**Elaboración de texto:**

Dorsa Sabet-Rasekh

**Edición de Texto:**

OACI

**Datos estadísticos:**

Dirección de Transporte Aéreo, Departamento de Estadística

Copa Airlines

DHL Aero Expreso

Air Panama

**Fotografías:**

Las fotografías que aparecen en este plan de acción, son propiedad de la Autoridad Aeronáutica Civil y de la Autoridad de Turismo de Panamá

**Diagramación y diseño de texto:**

Coralía Ortega

**Diseño de portada:**

David Aguilar

**Información de contacto:**

Punto Focal de Estado

Dorsa Sabet-Rasekh

[dsabet-rasekh@aeronautica.gob.pa](mailto:dsabet-rasekh@aeronautica.gob.pa)



## Abreviaturas

AAC: Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá

---

ANSP's: (Air Navigation Service Providers) Proveedores de Servicios de Navegación Aérea

---

APU: (Auxiliary Power Unit) Unidad de Potencia Auxiliar

---

ATM: (Air Traffic Management) Gestión de Tránsito Aéreo

---

CCO: (Continuous Climb Operation) Operaciones de Ascenso Continuo

---

CDO: (Continuous Descent Operation) Operaciones de Descenso Continuo

---

CO<sub>2</sub>: Dióxido de Carbono

---

CORSIA: Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional

---

DGA: Dirección de Gestión Aeroportuaria, Autoridad Aeronáutica Civil

---

DNA: Dirección de Navegación Aérea, Autoridad Aeronáutica Civil

---

EBT: (Environmental Benefits Tool) Herramienta de Beneficios Ambientales

---

FIR: (Flight Information Region) Región de Información de Vuelo

---

GSI: (Ground Speed Indicator) Indicador de Velocidad de Avance

---

GTPA: Grupo de Trabajo sobre Plan de Acción de Panamá

---

MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio

---

MiAmbiente: Ministerio de Ambiente

---

MRV: (Monitoring, Reporting and Verification) Monitoreo, Reporte y Verificación

---

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

---

PBN: (Performance-Based Navigation) Navegación Basada en el Rendimiento

---

RACP: Reglamento de Aviación Civil de Panamá

---

RNAV: (Area Navigation) Área de Navegación

---

RTK: (Revenue Tonne Kilometer) Ingresos por Tonelada Kilómetro

---

SAF: (Sustainable Aviation Fuel) Combustible de Aviación Sostenible

---

SNE: Secretaría Nacional de Energía

---

# Contenido

<b>1. Presentación</b>	7
<b>2. Contexto y alcance</b>	9
2.1 Ubicación geográfica	9
2.2 Aviación en la República de Panamá	11
2.3 Alcance del Plan de Acción de Panamá	13
<b>3. Grupo de Trabajo para el Plan de Acción de Panamá (GTPA)</b>	15
3.1 Objetivos	15
3.2 Integrantes	16
<b>4. Línea base de emisiones de CO<sub>2</sub></b>	17
4.1 Comportamiento histórico de emisiones de CO <sub>2</sub>	19
4.2 Proyecciones futuras del comportamiento las emisiones de CO <sub>2</sub>	21
<b>5. Medidas seleccionadas que contribuyen a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub></b>	23
5.1 Medidas operativas	25
5.2 Medidas tecnológicas	27
5.3 Medidas basadas en el mercado	28
<b>6. Resultados</b>	29
6.1 Hitos alcanzados	29
6.2 Comparativo de emisiones de carbono 2013-2030	31
<b>7. Necesidades de asistencia</b>	33

## 1. Presentación

El reto climático al cual nos enfrentamos en la actualidad, insta al compromiso de toda la sociedad en la construcción de modelos de desarrollo con una base sostenible. El enfoque debe estar basado en una solución compartida entre todas las partes involucradas.

El sector de la aviación participa activamente en este aspecto, dedicando esfuerzos continuos para construir un sistema de transporte aéreo cada vez más seguro, eficiente y comprometido con la protección del medio ambiente que incluya iniciativas para consumir los recursos y la energía de forma más optimizada y responsable.



La aviación representa aproximadamente el 2%<sup>1</sup> de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> producidas por la actividad humana. Mientras que la aviación internacional representa el 1.3%<sup>2</sup> de este total, como Estados Miembros de la OACI y junto a la industria de la aviación continuamos tomando medidas concretas para reducir las emisiones producto de la aviación internacional.

Los objetivos de aspiración global de la OACI para mantener una mejora anual en la eficiencia del combustible de 2%, y un crecimiento de la aviación internacional carbono neutral a partir del 2020<sup>3</sup> es ambiciosa, y va a requerir que grandes esfuerzos se dediquen a nivel mundial mediante iniciativas que brinden un servicio que armonice la calidad y responsabilidad con el medio ambiente.

La Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá presenta la primera edición del “Plan de Acción para la Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub> Provenientes de la Aviación Civil Internacional de la República de Panamá”, en un esfuerzo por compilar y comunicar la información sobre sus actividades para abordar las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la aviación civil internacional y alcanzar los objetivos establecidos por la Resolución A37-19 de la Asamblea, y reafirmado por las Resoluciones A38-18 y A39-2.

Estos esfuerzos se están realizando de manera integrada con los actores clave dentro del sector de la aviación, que han abordado de manera conjunta el compromiso de continuar trabajando en concretar acciones que aporten a las metas colectivas y estrategias globales para enfrentar el cambio climático.



**Ingeniero Alfredo Fonseca Mora**

Director General

Autoridad Aeronáutica Civil

<sup>1,2</sup> Quinto Informe de Evaluación (AR5), Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2014.

<sup>3</sup> Resolución A37-19: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente — Cambio climático, 2010.

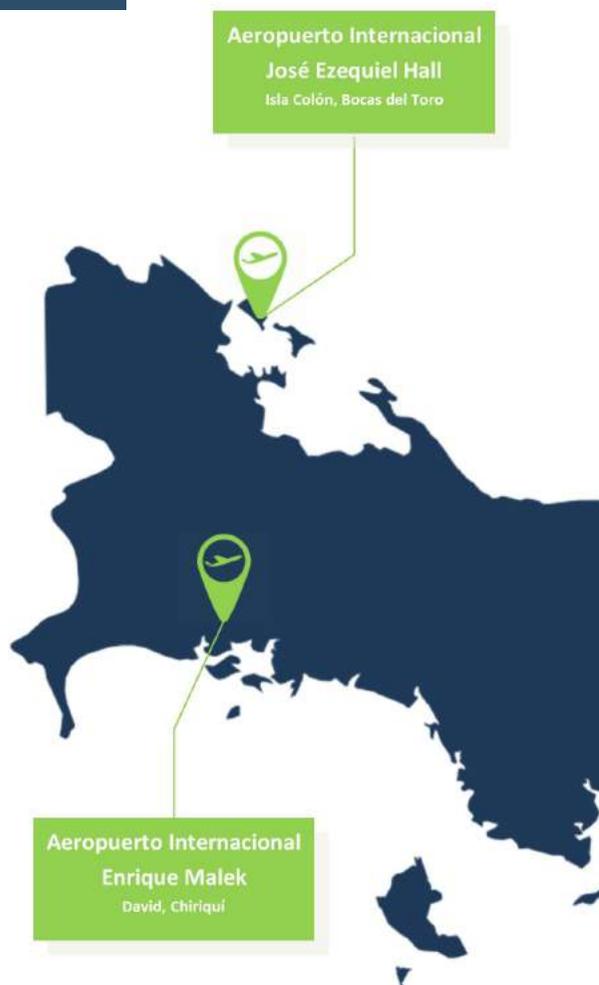
## 2. Contexto y alcance

### 2.1 Ubicación geográfica

La República de Panamá es un estado soberano ubicado en el sureste de América Central. Limita al norte con el mar Caribe, al sur con el océano Pacífico, al este con Colombia y al oeste con Costa Rica. Tiene una superficie territorial de 75, 845.072 kilómetros cuadrados<sup>4</sup> y una población estimada de 4 millones de habitantes<sup>5</sup>.

Su posición geográfica privilegiada constituye un eslabón entre América Central y América del Sur, lo cual le ha permitido ser desde sus inicios uno de los más importantes centros logísticos del hemisferio occidental.

Su sistema de gobierno es democrático y el desarrollo económico está basado principalmente en servicios financieros, logísticos y turísticos.



<sup>4</sup> Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, Panamá.

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Estadística y Censo, Contraloría General de la República de Panamá, 2010.



Panamá cuenta con seis aeropuertos internacionales, distribuidos a lo largo del territorio nacional.

## 2.2 Aviación en la República de Panamá

En 1903, los Fundadores de la Patria, entusiasmados por este novedoso modo de transporte ofrecieron un premio de \$3,000 balboas a quien realizara el primer vuelo en Panamá. El primer vuelo propulsado en la República de Panamá lo realizó Clarence A. de Giers, el 12 de abril de 1912, en un monoplano Bleriot XI, ante la concurrencia de más de 4,000 espectadores.

El capitán Enrique Malek, considerado el padre de la aviación comercial, funda la primera aerolínea en 1932 con el nombre de Aerovías Nacionales S.A. En 1933, Marcos A. Gelabert, funda Transporte Aéreo Gelabert, que vuela hasta diciembre de 1941, cuando se cancelan todos los vuelos nacionales por la seguridad del Canal de Panamá con motivo de la Segunda Guerra Mundial.

La aviación panameña tiene un resurgimiento a finales de 1944 donde se enlaza a casi todo el país por vía aérea, y nacen algunas aerolíneas, entre ellas la Compañía Panameña de Aviación, COPA. El 8 de agosto de 1963, se aprueba el Decreto Ley 19 mediante el cual se reglamenta la Aviación Nacional. El 22 de enero de 1969, se constituye la Dirección de Aeronáutica Civil de Panamá, actualmente, Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá, como institución autónoma del Estado, con el fin de agilizar la gestión de la aviación comercial.

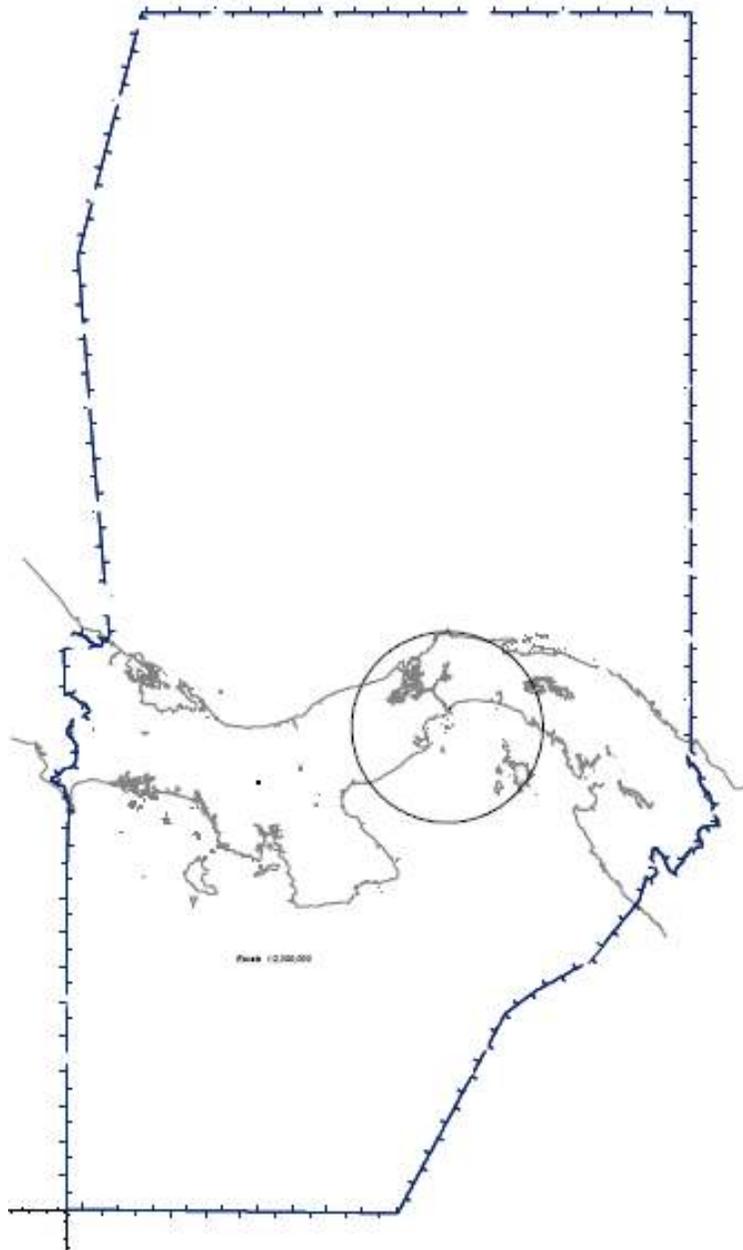
En 1971, inicia la Cooperación Técnica de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en Panamá, lo cual, hasta la fecha, ha favorecido el desarrollo de la aviación nacional.

La construcción del Aeropuerto Internacional de Tocumen, en 1947, con una capacidad inicial de 1.5 millones de usuarios, ha aumentado su movimiento de pasajeros a más de 12 millones de viajeros anuales.

Actualmente, el Aeropuerto Internacional de Tocumen es el aeropuerto más grande de América Central, conectando con 84 destinos en 35 países de América y Europa.

La expansión de su Terminal 2 (T2) representa una inversión superior a los 770 millones de dólares. Una vez concluida la Terminal 2, en su conjunto, el Aeropuerto Internacional de Tocumen, tendrá 148 mil metros cuadrados, 8 posiciones remotas y 54 puertas para el embarque y desembarque de pasajeros, completando 62 puentes. La Terminal Sur tendrá 20 posiciones de contacto y la actual terminal de pasajeros tiene 34<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Tocumen, S.A., 2018.



Fuente: Departamento de Información Aeronáutica, Autoridad Aeronáutica Civil, 2018.

El espacio aéreo panameño tiene una superficie de 623,835 km<sup>2</sup>.

## 2.3 Alcance del Plan de Acción de Panamá



Terminal 1  
Aeropuerto Internacional de Tocumen

El plan de acción es una herramienta diseñada por la OACI que los Estados pueden utilizar para mostrar y comunicar de manera voluntaria, tanto a nivel nacional como internacional, sus esfuerzos para abordar las emisiones de CO<sub>2</sub> producto de su aviación internacional. La estructura del plan de acción mantiene un formato simple, para facilitar una comunicación directa de las acciones que un Estado está implementando, las futuras medidas que tiene intención de emprender y los resultados esperados de estas.

Para la realización de este Plan de Acción, Panamá opta por utilizar la definición para vuelo internacional de la OACI, la cual se define como la operación de una aeronave desde el despegue en un aeródromo de un Estado contratante o sus territorios, hasta el aterrizaje en un aeródromo de otro Estado contratante o sus territorios.

Para el fin de delimitar los vuelos internacionales cuyas emisiones de CO<sub>2</sub> están atribuidas al Estado Panameño, nos basamos en las aerolíneas que mantienen como Estado notificante la República de Panamá, es decir, cuyos certificados de explotación son nacionales. Las aerolíneas dentro de este alcance son: Air Panama, Copa Airlines y DHL Aero Expreso.



Los Estados pueden elegir de manera flexible una canasta de medidas que enmarca cuatro elementos de acción, de acuerdo con sus circunstancias particulares. Estos cuatro elementos de acción son: tecnológicas, operacionales, combustibles de aviación sostenibles, y medidas basadas en el mercado.

Panamá incluye dentro del alcance de su plan de acción, el establecimiento de la línea base de emisiones de CO<sub>2</sub> a partir del año 2013, la cual se ha realizado con data real en función al número de pasajeros, peso en carga, consumo de combustible y distancia recorrida.

La línea base calculada contiene reducciones que son atribuidas a la implementación de medidas para la reducción del uso de combustible de las aeronaves que ya están siendo implementadas. Las medidas nuevas o adicionales serán cuantificadas en la Sección 6.2.

Otro aspecto importante es la identificación de barreras o limitaciones en la implementación de acciones futuras y cómo podrían superarse, al igual que la evaluación integral de las oportunidades de asistencia que serían esenciales en promover mayores beneficios dentro de esta línea de trabajo.

## 3. Grupo de Trabajo para el Plan de Acción de Panamá (GTPA)

### 3.1 Objetivos

El Grupo de Trabajo para el Plan de Acción (GTPA) de Panamá consiste en la unificación de las partes involucradas en el proceso de diseñar y promover las medidas de mitigación en las que está trabajando Panamá para la reducción de las emisiones de carbono provenientes de la Aviación Civil Internacional. Su dinámica propicia la cooperación estrecha entre todos los componentes, lo cual ayudará a facilitar la selección e implementación de las medidas más apropiadas para las reducciones de emisiones de carbono.



Diagrama 1. Representativo del GTPA



## 3.2 Integrantes

El GTPA está integrado por representantes de diversas áreas de la aviación presentes en Panamá, y las instituciones gubernamentales con inherencia en temas de regulación ambiental, comerciales y de hidrocarburos.

La Tabla 1 a continuación, muestra las distintas entidades representadas en la GTPA.

Tabla 1. Detalle de entidades representadas en el GTPA	
	<b>Instituciones de Aviación</b> Autoridad Aeronáutica Civil, Dirección de Transporte Aéreo
	<b>Proveedores de Servicios de Navegación Aérea</b> Autoridad Aeronáutica Civil, Dirección de Navegación Aérea
	<b>Instituciones Ambientales</b> Ministerio de Ambiente, Dirección de Cambio Climático Secretaría Nacional de Energía, Dirección de Electricidad e Hidrocarburos
	<b>Aeropuertos</b> Tocumen, S.A. Autoridad Aeronáutica Civil, Dirección de Gestión Aeroportuaria
	<b>Proveedores de Combustible</b> Menzies Aviation, 2010-2018 LHC, 2018-ss
	<b>Aerolíneas</b> Air Panama COPA DHL Aero Expreso

## 4. Línea base de emisiones de CO<sub>2</sub>

La AAC toma como referencia el método de cálculo de la OACI para establecer su línea base de emisiones de CO<sub>2</sub> correspondientes a vuelos internacionales a partir del año 2013. La herramienta utilizada para realizar el cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> ha sido el “EBT- Environmental Benefits Tool” versión 2.1, desarrollado por la OACI, que utiliza como base el uso de combustible y los ingresos por tonelada-kilómetro anuales.

El total de ingresos por tonelada-kilómetro se calcula mediante la fórmula:

$$\text{RTK} = A + B + C$$

Donde:

**A**= Kilómetro tonelada pasajero = (pasajeros llevados \* distancia de vuelo \*100kg) /1000 (t/km)

**B**= Toneladas de carga transportadas \* distancia de vuelo (t/km)

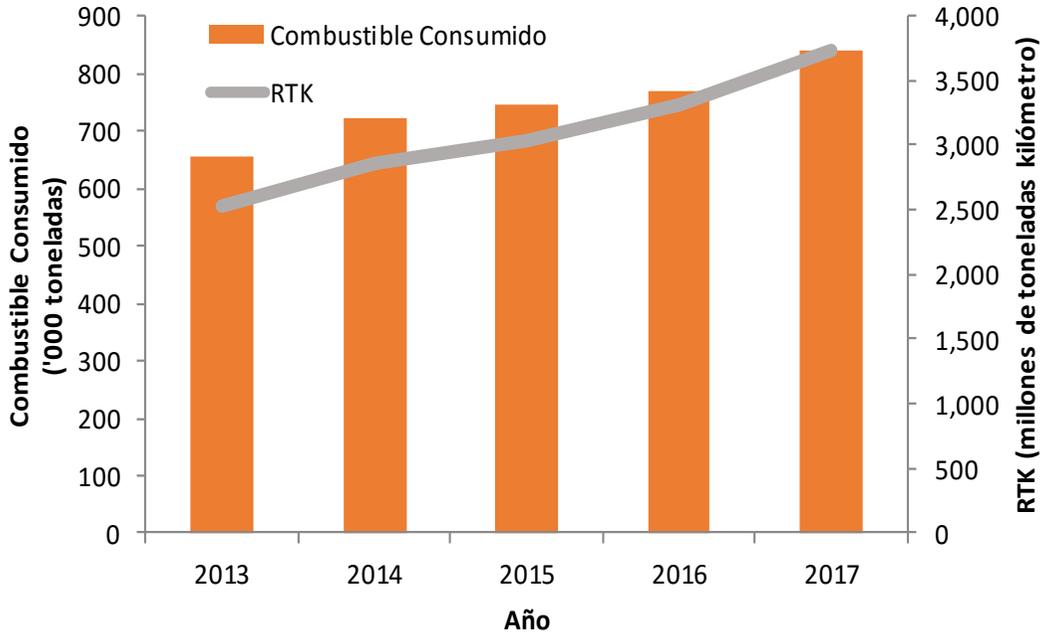
**C**= Correo toneladas llevadas \* distancia de vuelo (t/km)

En la Tabla 2, se presenta la estadística de RTK para Panamá, para un periodo de 5 años.

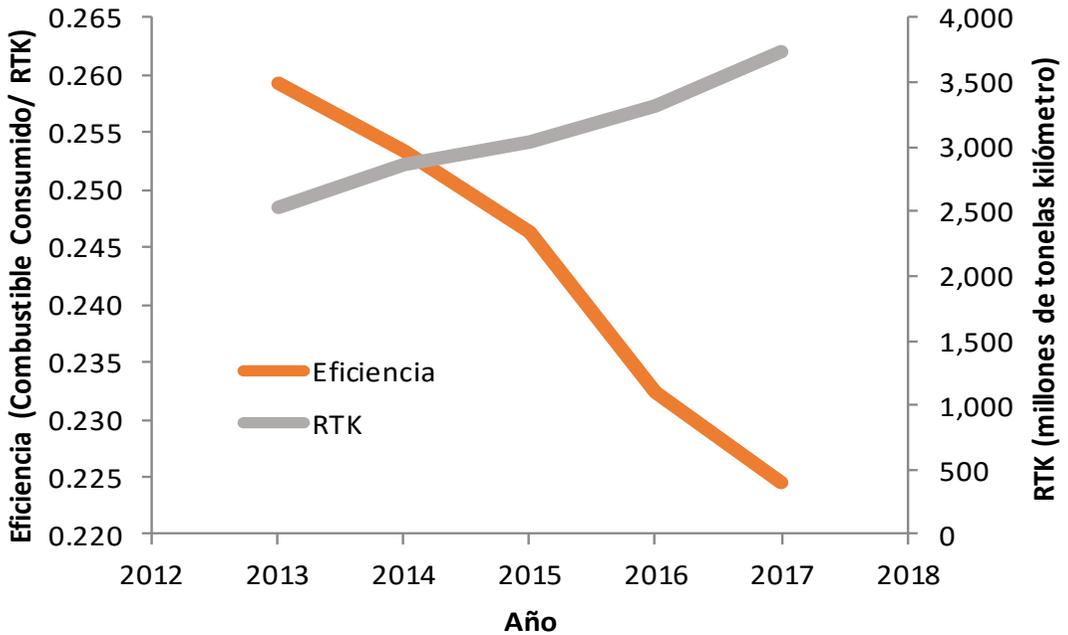
**Tabla 2. Estadística de RTK correspondiente a Panamá, para un periodo de 5 años**

<b>Año</b>	<b>RTK (millones de toneladas kilómetro)</b>	<b>Combustible Consumido (‘000 toneladas)</b>	<b>Eficiencia (Uso de Combustible/RTK)</b>
2013	2,527.09	655.17	0.26
2014	2,854.78	723.44	0.25
2015	3,034.31	747.44	0.25
2016	3,311.37	769.61	0.23
2017	3,735.53	838.59	0.22

**Gráfico 1. Combustible Consumido vs RTK**



**Gráfico 2. RTK vs Eficiencia**



## 4.1 Comportamiento históricos de las emisiones de CO<sub>2</sub>

La línea base de emisiones de CO<sub>2</sub> representa el comportamiento pasado del tráfico aéreo y uso de combustible, y sirve para proyectar la tendencia futura bajo un escenario sin acción. El propósito de establecer el comportamiento futuro sin medidas adicionales ayuda a visualizar de manera más clara el impacto de las medidas que se tomen para limitar o reducir el uso de combustible y, por ende, la emisión de CO<sub>2</sub>. Es importante notar que en este plan de acción la línea base de emisiones ya incluye medidas de mitigación para los años en mención, según lo establece la Sección 5. Por lo tanto, las medidas adicionales serán las que marquen un impacto en la reducción de emisiones al 2050.

El factor de emisión de CO<sub>2</sub> para una masa específica de combustible consumido es:

$$\text{CO}_2 = (\text{CC}) (0.8) (3.16)$$

Donde:

**CC** = combustible consumido (L)

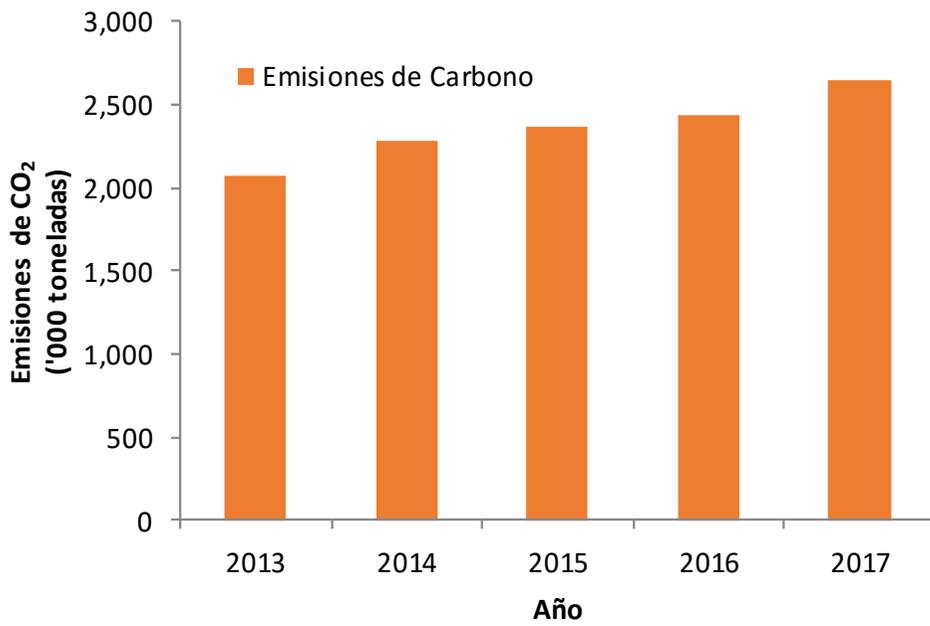
**0.8** = densidad de combustible (kg/ L)

**3.16** = factor de conversión (kg CO<sub>2</sub>/kg de combustible)

El comportamiento histórico de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la República de Panamá de los años 2013-2017 es presentado en la Tabla 3.

<b>Año</b>	<b>Emisión de Carbono (‘000 toneladas)</b>
2013	2,070.35
2014	2,286.06
2015	2,361.91
2016	2,431.95
2017	2,649.93

Grafico 3. Emisiones de CO<sub>2</sub> vs Año



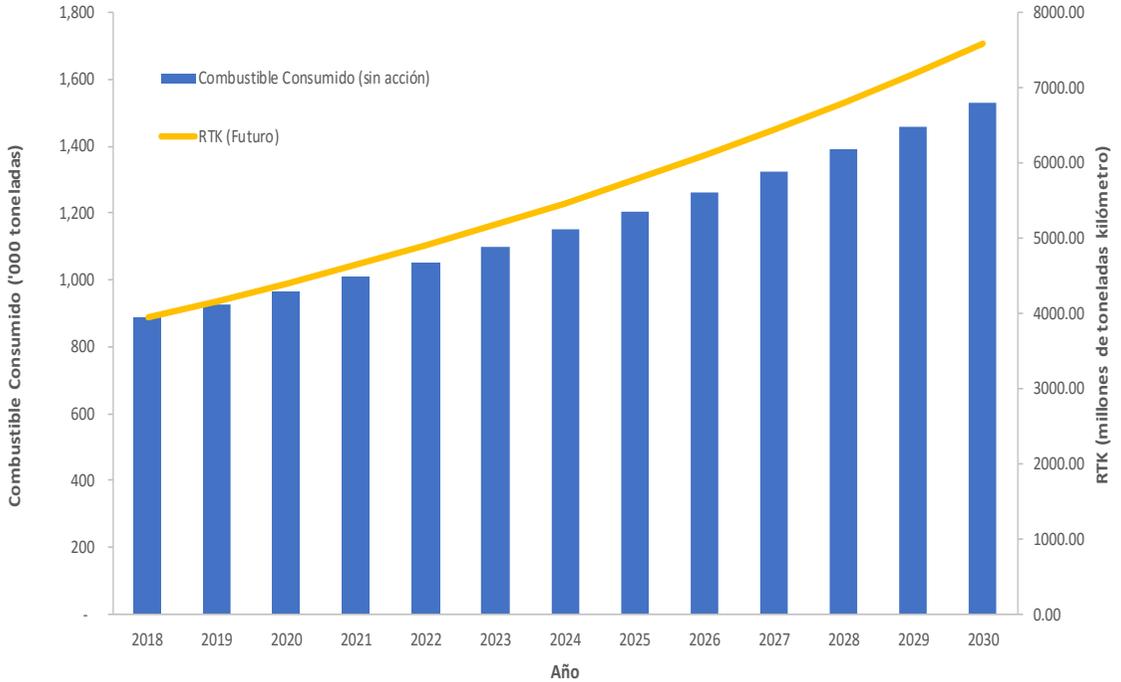
## 4.2 Proyecciones futuras del comportamiento de las emisiones de CO<sub>2</sub>

Se estima un crecimiento del 5.6% para el tráfico aéreo de Panamá, según la tasa de crecimiento de la OACI proyectada para la Región. La Tabla 4 representa el crecimiento del tráfico aéreo en Panamá y la emisión de CO<sub>2</sub> esperada, bajo un comportamiento sin acción .

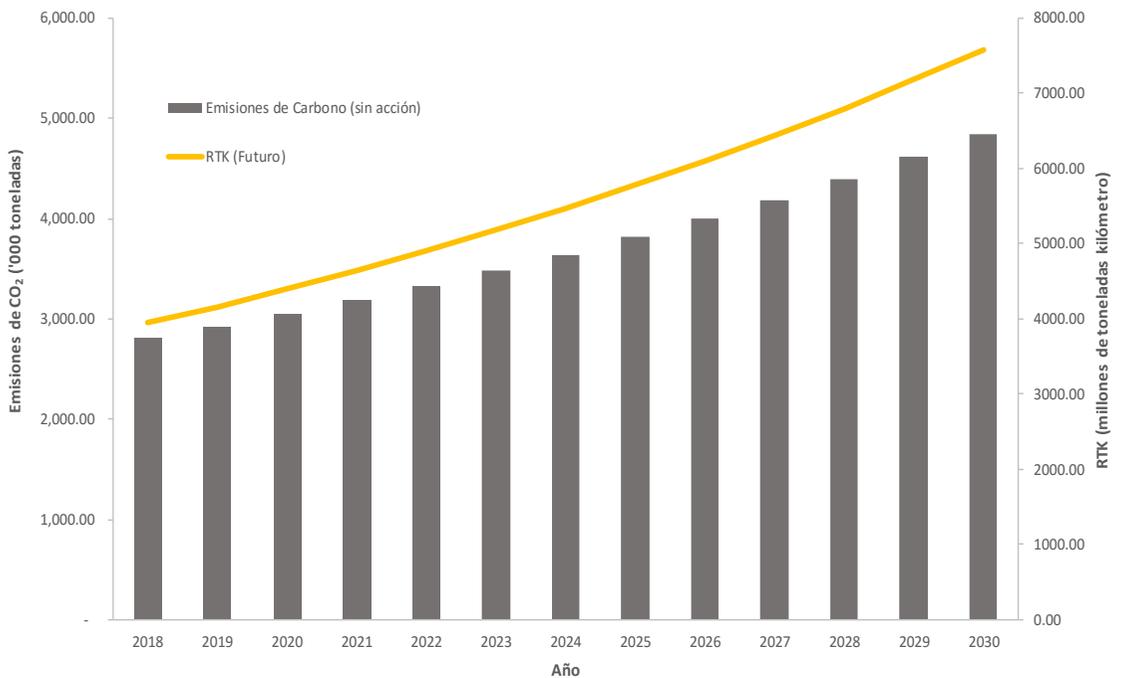
**Tabla 4. Proyección futura de RTK, Combustible Consumido y CO<sub>2</sub>**

<b>Año</b>	<b>RTK (Futuro)</b> (Millones de toneladas kilómetro)	<b>Combustible Consumido</b> (sin acción) (‘000 toneladas)	<b>Emisiones de CO<sub>2</sub></b> (sin acción) (‘000 toneladas)
2018	3,944.72	889.08	2,809.50
2019	4,165.63	925.17	2,923.55
2020	4,398.90	964.45	3,047.68
2021	4,645.24	1,006.79	3,181.47
2022	4,905.37	1,052.15	3,324.79
2023	5,180.08	1,100.54	3,477.70
2024	5,470.16	1,152.02	3,640.37
2025	5,776.49	1,206.67	3,813.07
2026	6,099.97	1,264.60	3,996.13
2027	6,441.57	1,325.93	4,189.95
2028	6,802.30	1,390.82	4,395.00
2029	7,183.23	1,459.42	4,611.77
2030	7,585.49	1,531.90	4,840.80

**Gráfico 4. Combustible Consumido vs RTK**



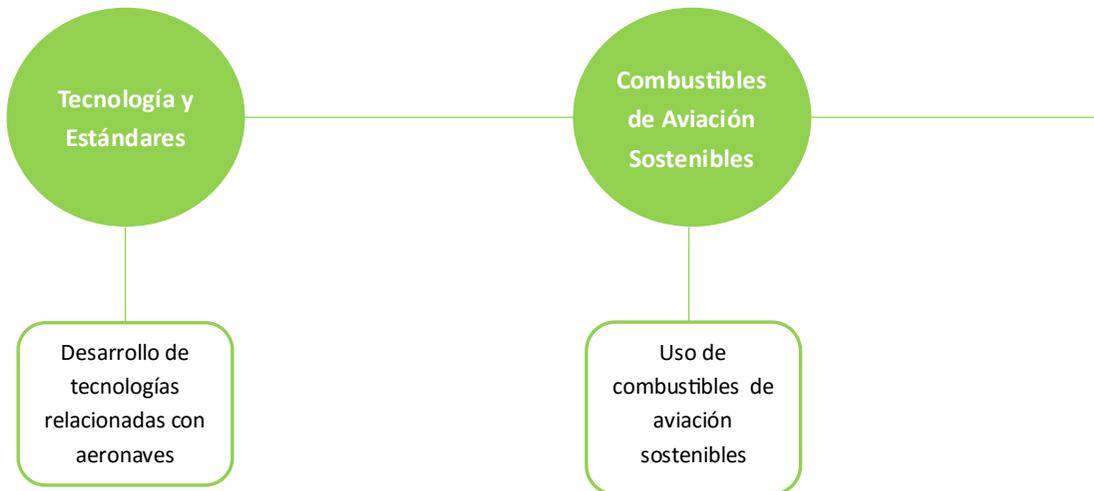
**Gráfico 5. Emisiones de Carbono vs RTK**



## 5. Medidas seleccionadas que contribuyen a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>

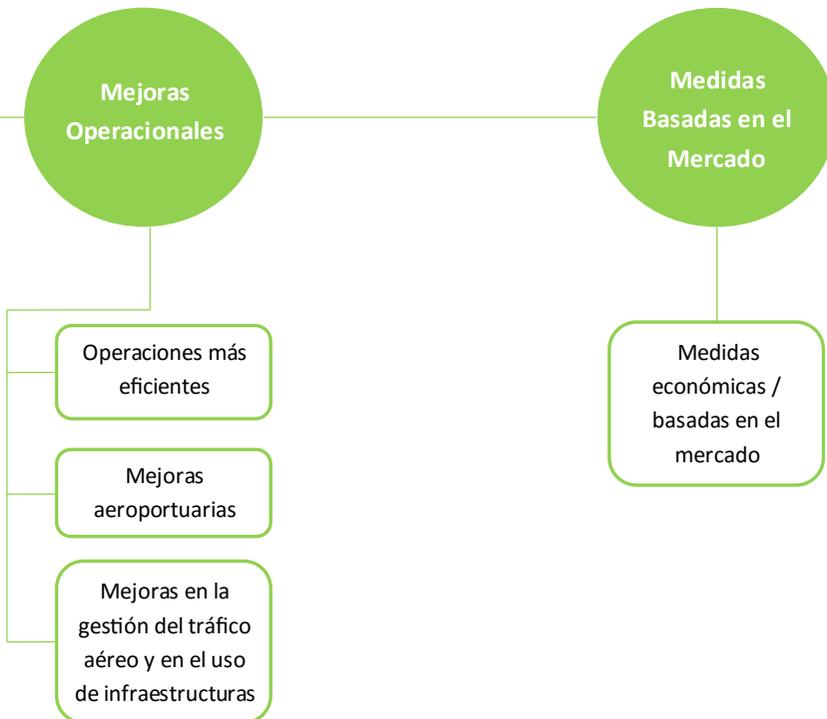
De la canasta de medidas se han identificado iniciativas que pueden representar impactos significativos en la reducción de las emisiones de carbono producto de la aviación civil internacional. Es importante considerar la viabilidad de las mismas y las implicaciones al momento de su implementación, desde dimensionar los recursos necesarios hasta la selección correcta de cada responsable de tarea.

Dentro de este proceso, Panamá ha identificado de la canasta de medidas, las medidas operacionales, tecnológicas y basadas en el mercado como las primeras líneas de acción para





abordar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, producto de sus vuelos internacionales. Es importante notar que estos cuatro elementos de acción se subdividen en una serie de categorías explicadas en la Diagrama 2. En la República de Panamá, algunas medidas están en implementación, mientras que otras están en planificación.



**Diagrama 2. Canasta de medidas para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>**

## 5.1 Medidas operacionales



Torre de Control  
Aeropuerto Internacional de Tocumen



Terminal 2  
Aeropuerto Internacional de Tocumen

Las medidas operacionales, por lo general, pueden ser alcanzadas mediante ajustes de menor costo y sus beneficios son alcanzados a corto plazo. Estas medidas reflejan los cambios en la carga y operación de las aeronaves. Existen iniciativas que pueden ser implementadas en operaciones previas al vuelo como lo son: la planificación de vuelo, masa de despegue, centro de gravedad, así como los procedimientos de vuelo. Igualmente, pueden introducirse mejoras en la gestión e infraestructura de tránsito desde los aeropuertos, y mejoras en los patrones de gestión de tráfico aéreo desde los proveedores de servicios aeronáuticos.

**Tabla 5. Medidas operacionales para reducciones de CO<sub>2</sub>**

Área Operacional	Medida	Implementación
Navegación Aérea	Mediante una inversión de 8 millones de dólares <sup>7</sup> , el Estado panameño busca evaluar la situación actual de su capacidad ATM y definir de manera integral un proceso que modernizará su infraestructura y capacidad que refleje las mejores normas de seguridad, eficiencia y mejores prácticas, de acuerdo con las normas vigentes y la responsabilidad ambiental. El reordenamiento del espacio aéreo panameño, busca corregir deficiencias y llevar la infraestructura y procedimientos a un estado de mejores prácticas como su capacidad para acomodar llegadas y salidas, el uso de pavimentos e infraestructura. El proyecto pretende rediseñar todos los segmentos dentro del FIR de Panamá, de manera integrada, incluidas las trayectorias de vuelos para siete (7) aeropuertos internacionales, de manera que permita utilizar procedimientos PBN. La actualización se realizará, tomando en cuenta las capacidades de cada instalación y las necesidades actuales y futuras de expansión hasta 10 años.	A partir del 2019
	Implementación de procedimientos de CCO y CDO.	En implementación



Aeroportuaria	Mejoras en el Aeropuerto Internacional de Tocumen con la construcción de la T2, que aportará 20 nuevas puertas de abordaje y una proyección total de 20 millones de pasajeros al año.	A partir de enero de 2019
	Equipo mejorado de apoyo en tierra para el abastecimiento de combustible que incluyó la conversión de 17 equipos de soporte terrestre a fuentes de energía renovables. El uso de 17 carretillas solares para el abastecimiento de combustible en el Aeropuerto Internacional de Tocumen, abarca un 40% de suministro total y representó 37 millones de galones a mayo de 2018.	En implementación
	Transporte mejorado hacia y desde el Aeropuerto Internacional de Tocumen, con la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá con dirección al área este del país. Esta mejora en la infraestructura de transporte tendrá el potencial de impactar los pasajeros embarcados y desembarcados de este aeropuerto, que para el 2017 fueron 4,545,914 pax <sup>8</sup> ; y que para junio de 2018 han sido 2,177,120 pax <sup>9</sup> .	Primer trimestre de 2019
	Esfuerzos en mantener una pista eficiente, minimizar tiempos de rodaje y congestión en llegadas y salidas.	En implementación
Aeronaves	Reducción de peso en aeronave desde el reemplazo de alfombrado, cafeteras, hornos, equipos de emergencia, y equipo de entretenimiento.	En implementación
	Rodaje con un solo motor.	En implementación
	Uso del Sistema de Gestión de Vuelo, con la característica índice de costo, que permite identificar las velocidades y altitudes más rentables para el uso del combustible en el vuelo.	En implementación
	Uso del APU como unidad de potencia en tierra para reducir tiempo de encendido de motor previo al despegue.	En implementación
	Implementación del GSI para disminuir el intervalo de tiempo entre el retiro de freno y retroceso de la aeronave a la hora de salir de la puerta de abordaje	En implementación

<sup>7</sup> Licitación Pública 2017-1-38-0-08-LV-009002: “Estudio, Rediseño, Implementación y Capacitación para la Adecuación y Optimización del Espacio Aéreo de Panamá”, 2017.

<sup>8,9</sup> Departamento de Análisis del Transporte Aéreo, AAC, 2018.



Boeing 737-800

## 5.2 Medidas tecnológicas

Por otro lado, están las medidas tecnológicas enfocadas al desarrollo de aeronaves, las cuales requieren inversiones sustanciales con beneficios obtenidos de mediano a largo plazo; sin embargo, sus reducciones correspondientes son generalmente significativas. Algunas de estas inversiones pueden ser aplicadas a través de diseños innovadores en las aeronaves, que incluyen mejoras en su estructura, propulsión y aerodinámica, ya sea por actualizaciones en la flota existente, o por la compra de nuevas aeronaves.

En este punto, la OACI está implementando, mediante normas y métodos recomendados, una certificación global de CO<sub>2</sub> para los motores de las aeronaves. Estas certificaciones aplicarán para los nuevos diseños de aeronaves desde el 2020 y para los diseños en producción a partir del 2023.

**Tabla 6. Medidas tecnológicas para reducciones de CO<sub>2</sub>**

Área Tecnológica	Medida	Implementación
Aeronaves	Renovación de flota con diseños innovadores de propulsión y aerodinámica.	A partir de agosto 2018
	Actualizaciones de aerodinámica en aviones existentes con Winglets (5% de eficiencia combustible) y Split Scimitar Winglets (1.3% de eficiencia en combustible).	En implementación



### 5.3 Medidas basadas en el mercado

Las medidas basadas en el mercado (MBM) son herramientas de políticas diseñadas para alcanzar objetivos ambientales con métodos alternativos a medidas tradicionales. Algunos métodos incluyen el comercio o intercambio de emisiones, los gravámenes relacionados con las emisiones (cargas e impuestos) y la compensación de emisiones.

La compensación de emisiones implica la indemnización del impacto de emisiones resultantes de una operación, con una cantidad equivalente de reducciones de emisiones específicas a proyectos fuera de esta operación.

El 27 de junio del 2018 el Consejo de la OACI adoptó las normas y métodos recomendados en el Anexo 16 de Protección al Medio Ambiente, Volumen IV: CORSIA (Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Civil Internacional). La finalidad de este esquema mundial es complementar la canasta más amplia de medidas para alcanzar el objetivo global deseado de un crecimiento carbono neutral a partir del 2020.

**Tabla 7. Medidas de mercado para reducciones de CO<sub>2</sub>**

Área de Mercado	Medida	Implementación
Compensación de Emisiones	Adopción de la norma y método recomendado del CORSIA en el Reglamento de Aviación Civil de Panamá-RACP.	A enero 2019
	Implementación del CORSIA y su correspondiente sistema MRV.	A partir de enero de 2019

## 6. Resultados

### 6.1 Hitos alcanzados

Vale la pena mencionar algunos avances del trabajo de reducción del impacto medioambiental que han representado hitos significativos a través de este proceso, que ciertamente continuará dedicando esfuerzos para integrar actores y capitalizar beneficios compartidos.

#### **Firma del Acuerdo de Estados Amigos entre Panamá y República Dominicana**



El 28 de mayo del 2018, Panamá y República Dominicana firmaron el Acuerdo de Estados Amigos de la OACI, que tiene por objeto facilitar mediante una cooperación internacional, el desarrollo y presentación del Plan de Acción de sus Estados.

El alcance de este acuerdo incluye la creación de capacidad basada en capacitación, visitas al sitio, transferencia de tecnología, intercambio de información relevante, reuniones técnicas y talleres de colaboración. Otro aspecto importante de la asociación será el intercambio basado en la experiencia del desarrollo y la racionalización de las políticas relacionadas con la preparación de planes de acción, la recopilación de información y las estrategias de reducción de emisiones.

## Participación en el Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP)



La AAC participa activamente de reuniones periódicas del CONACCP, que preside la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, y de la cual forman parte todas las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental. Tiene como objetivo crear mecanismos de coordinación de estrategias de intervención a través de las cuales el sector público y la sociedad civil contribuyan al cumplimiento de los acuerdos asumidos por el Estado panameño con relación al cambio climático.

## Reunión entre actores clave de mitigación de emisiones de carbono del país



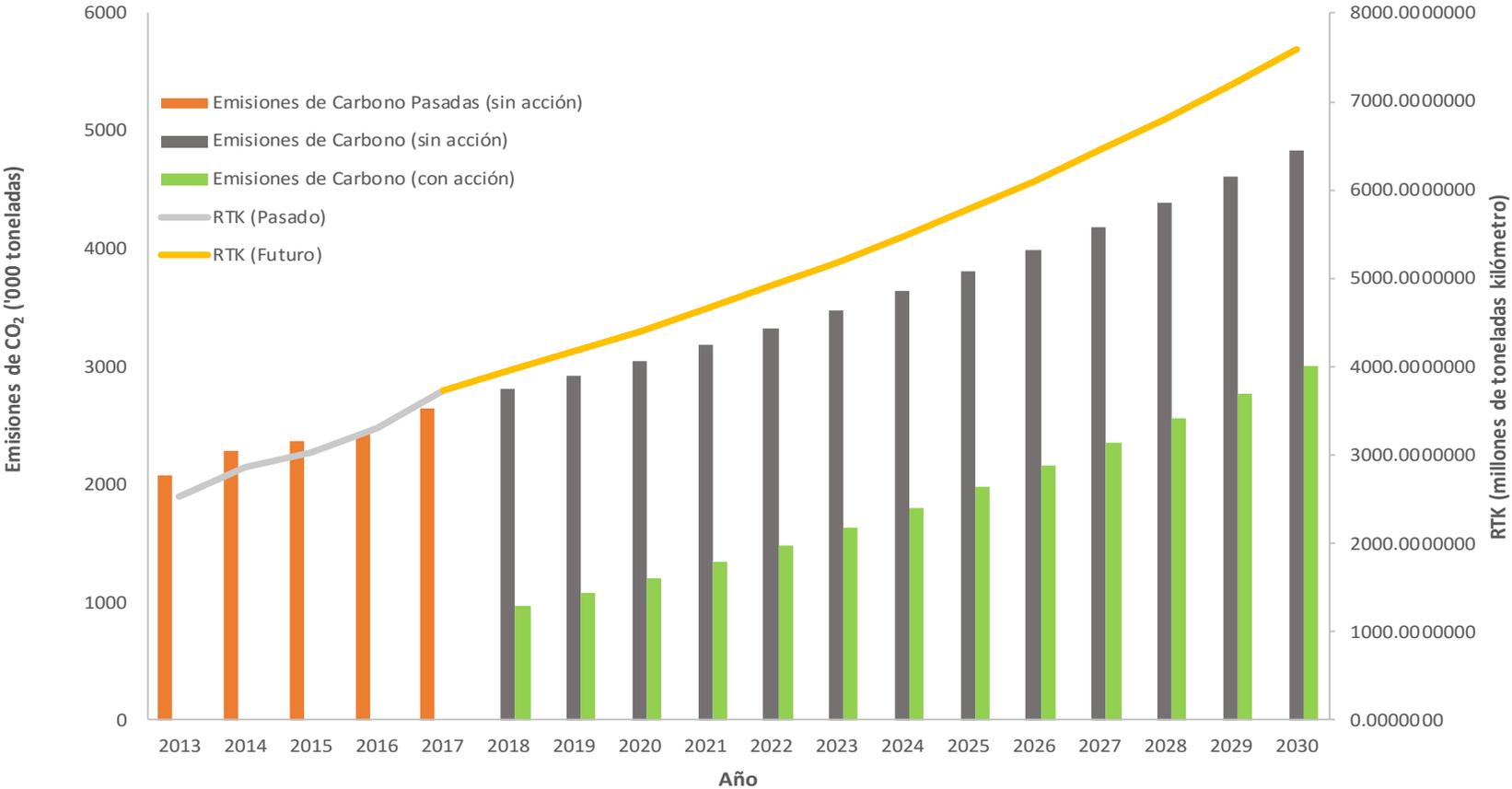
Con el fin de asociar actores con inherencia en áreas de mitigación del cambio climáticos, la AAC ha servido de enlace para propiciar espacios de consulta a representantes de ONU Ambiente, Ministerio de Ambiente y representantes de la industria de la aviación como COPA Airlines y AeroRepública, para identificar los potenciales de mitigación presentes en el Estado panameño y evaluar estrategias de trabajo.

## 6.2 Comparativo de emisiones de carbono 2013-2030

**Tabla 8. Comparativo de comportamiento de emisiones de carbono**

<b>Año</b>	<b>RTK (Pasado)</b> (Millones de toneladas kilómetro)	<b>RTK (Futuro)</b> (Millones de toneladas kilómetro)	<b>Emisiones de Carbono Pasadas</b> (sin acción) (‘000 toneladas)	<b>Emisiones de Carbono Futuras</b> (sin acción) (‘000 toneladas)	<b>Emisiones de Carbono Futuras</b> (con acción) (‘000 toneladas)
2013	2,527.09	-	2,070.35	-	-
2014	2,854.78	-	2,286.06	-	-
2015	3,034.31	-	2,361.91	-	-
2016	3,311.37	-	2,431.95	-	-
2017	3,735.53	-	2,649.93	-	-
2018	-	3,944.72	-	2,809.50	971.82
2019	-	4,165.63	-	2,923.55	1,085.87
2020	-	4,398.90	-	3,047.68	1,209.99
2021	-	4,645.24	-	3,181.47	1,343.78
2022	-	4,905.37	-	3,324.79	1,487.11
2023	-	5,180.08	-	3,477.70	1,640.02
2024	-	5,470.16	-	3,640.37	1,802.69
2025	-	5,776.49	-	3,813.07	1,975.38
2026	-	6,099.97	-	3,996.13	2,158.44
2027	-	6,441.57	-	4,189.95	2,352.27
2028	-	6,802.30	-	4,395.00	2,557.31
2029	-	7,183.23	-	4,611.77	2,774.08
2030	-	7,585.49	-	4,840.80	3,003.11

**Gráfico 6. Comparativo de comportamiento de emisiones de carbono**



## 7. Necesidades de asistencia



Terminal 1 y 2

Aeropuerto Internacional de Tocumen

Actualmente, existen diversas iniciativas de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> que están siendo implementadas en el ámbito de la aviación en la República de Panamá. Algunas son lideradas por las aerolíneas, como lo sería la reducción de peso en las aeronaves, la inversión en renovación de flota y aerodinámica, estrictos programas de mantenimiento, por mencionar algunas. Otras son lideradas por las instituciones del Estado y la empresa privada, como lo es el rediseño del espacio aéreo y el fortalecimiento de la legislación vigente por parte de las instituciones regentes en el tema, y en el caso de la empresa privada, se observa el constante esfuerzo para promover la optimización de las operaciones en tierra y el uso cada vez más eficiente de los recursos para impulsar estándares de sostenibilidad.

Entre las oportunidades identificadas, que podrían potenciar iniciativas actuales y generar beneficios significativos por sus efectos complementarios subsecuentes, podemos identificar:

- Colaboración técnica y económica para desarrollar iniciativas de Mecanismos de Desarrollo Limpio: AMo 116 “Sistemas eléctricos de rodaje para aviones” y AMS-I.M. “Energía solar para operaciones domésticas en la puerta de embarque”.



- Colaboración técnica y adiestramiento en mejores prácticas operacionales para reducir el uso de combustible de los operadores aéreos.
- Colaboración técnica y asesoramiento para el desarrollo e implementación de tecnologías limpias para impulsar la eficiencia energética en los aeropuertos internacionales del país.
- Colaboración técnica económica en combustibles aviación sostenibles, para evaluar la introducción de este elemento de acción incluido en la canasta de medidas para la mitigación de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Creemos que el enfoque de las medidas impulsadas por Mecanismos de Desarrollo Limpio puede fortalecer la viabilidad e impulsar nuestra participación dentro del esquema CORSIA, ya que existe la posibilidad de generar bonos de carbono a través de proyectos propios de la industria, lo cual representaría un doble beneficio para la aviación del país.



Ciudad de Panamá



**Albrook, Edificio 646  
Panamá, República de Panamá  
Teléfono (507) 501-9000**

**[www.aeronautica.gob.pa](http://www.aeronautica.gob.pa)**



**@aacivilpty**