



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS QUE COADYUVEN A LA  
MITIGACIÓN DEL IMPACTO NEGATIVO DE LA AVIACIÓN CIVIL EN LOS ENTORNOS  
NATURALES Y SOCIALES DEL PAÍS**

**Aida Karla Eunice Elías Álvarez**

Asesorado por el Msc. Inga. Dilma Yanet Mejicanos Jol

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS QUE COADYUVEN A LA  
MITIGACIÓN DEL IMPACTO NEGATIVO DE LA AVIACIÓN CIVIL EN LOS ENTORNOS  
NATURALES Y SOCIALES DEL PAÍS**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**AIDA KARLA EUNICE ELÍAS ÁLVAREZ**  
ASESORADO POR EL MSC. INGA. DILMA YANET MEJICANOS JOL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Edwin Giovanni Tobar Guzmán
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS QUE COADYUVEN A LA  
MITIGACIÓN DEL IMPACTO NEGATIVO DE LA AVIACIÓN CIVIL EN LOS ENTORNOS  
NATURALES Y SOCIALES DEL PAÍS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 04 de febrero de 2013.

  
**Aida Karla Eunice Elías Álvarez**

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Teléfono 2418-9142

**ADSE-MEAPP-0009-2013**

Guatemala, 04 de febrero de 2013.

Director:  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Escuela de Ingeniería Industrial  
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación de la estudiante **Aida Karla Eunice Elías Álvarez** con carné número **2006-14763**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

"Id y enseñad a todos"

Msc. Inga. Dilma Yanet Mejicanos Jol  
Asesor (a)



Msc. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque.  
Coordinador de Área  
Desarrollo social y energético

Ing. Juan C. Fuentes M.  
M.Sc. Hidrología  
Colegiado No. 2,504

Dra. Mayra Virginia Castillo Montes  
Directora  
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo  
/la



REF.DIR.EMI.025.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS QUE COADYUVEN A LA MITIGACIÓN DEL IMPACTO NEGATIVO DE LA AVIACIÓN CIVIL EN LOS ENTORNOS NATURALES Y SOCIALES DEL PAÍS**, presentado por la estudiante universitaria **Aida Karla Eunice Elías Álvarez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2013.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS QUE COADYUVEN A LA MITIGACIÓN DEL IMPACTO NEGATIVO DE LA AVIACIÓN CIVIL EN LOS ENTORNOS NATURALES Y SOCIALES DEL PAÍS**, presentado por la estudiante universitaria: **Aída Karla Eunice Elías Álvarez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, 8 de febrero de 2013

/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser el creador y dador de la vida y por bendecir e iluminar mi vida
- Mis padres** Eber Elías y Aida de Elías, por todo su amor, esfuerzo y buen ejemplo, que me ha llevado a ser la persona que soy.
- Mi hermana** Claudia Elías por ser una pieza importante en mi vida.
- Mi familia** Por su cariño y apoyo.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>La Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por 337 años de crear profesionales y calidad académica en mi vida universitaria.
<b>Escuela de Estudios de Posgrado</b>	Por la oportunidad de continuar el crecimiento profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por la oportunidad de crecer profesionalmente.
<b>Mis Padrinos</b>	Ingenieros Elvis Álvarez y Elman Revolorio.
<b>Ingeniera Dilma Yanet Mejicanos Jol</b>	Por darle seguimiento a mis contratiempos académicos.
<b>Ingeniero Giovanni Tobar Guzmán</b>	Por los conocimientos compartidos en mi vida universitaria como también profesional.
<b>Ingeniero Hugo Rivera</b>	Por su colaboración y apoyo en mis estudios universitarios.

## ÍNDICE GENERAL

GLOSARIO.....	III
RESUMEN.....	V
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	7
5. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	9
6. CONTENIDO.....	11
7. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	15
7.1. Calentamiento global.....	15
7.2. Cambio Climático.....	15
7.3. Contaminación.....	15
7.4. Descentralización.....	16
7.5. Desconcentración.....	16
7.6. Efecto invernadero.....	16
7.7. Emisiones.....	17
7.8. Gas efecto invernadero.....	17
7.9. Manejo Sostenible de la Tierra (MST).....	18

7.10.	Normativa ambiental.....	18
7.11.	Ordenamiento ambiental.....	19
7.12.	Marco descriptico de gestión y gestión ambiental.....	19
7.13.	Vulnerabilidad al cambio climático en Guatemala.....	20
7.14.	La mitigación.....	20
7.15.	Impactos (climáticos).....	21
8.	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	23
9.	RECURSOS.....	25
9.1.	Recursos financieros.....	25
9.2.	Equipo e infraestructura.....	25
9.3.	Recursos humanos.....	26
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	27

## **GLOSARIO**

CAEP	Committee on Aviation Environmental Protection
CLAC	Comisión Latinoamericana de Aviación Civil
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEO	Informe Ambiental del Estado de Guatemala
HFC	Hidrofluorocarbonos
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change.
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
ONU	Organización de Naciones Unidas
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PFC	Perfluorocarbonos
MTS	Manejo Sostenible de la Tierra



## RESUMEN

Resulta abrumadora la información de gravedad y los resultados de la crisis ambiental mundial, en consecuencia, se multiplican los avisos de urgencia del cambio, como se denota en importantes foros e iniciativas a nivel mundial albergados por Naciones Unidas desde hace más de dos décadas.

Aunado a ello, el sector registra un acelerado crecimiento en los últimos años debido al aumento paralelo en la demanda de movilidad de personas y mercancías requerida por la sociedad. Sin embargo, esta dinámica ha incidido en que las emisiones de CO<sub>2</sub>, que son la principal causa que provoca el calentamiento global, en el sector nivel mundial vayan en aumento. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), señala que la aviación genera el 2.2% de las emisiones de CO<sub>2</sub> mundiales.

Eminentemente en los últimos años, a raíz de la crisis climática, el tema ambiental se ha convertido y es ahora uno de los principales focos de acción a nivel mundial. Dentro de la OACI en el ámbito del medio ambiente, las actividades enfocadas en reducir impactos del ruido y las emisiones de motores de las aeronaves, son lideradas por el Comité sobre la Protección del Medioambiente y la Aviación (CAEP).

Eminentemente, es urgente adoptar acciones determinantes a nivel medio ambiental en todos los sectores de la sociedad y puntualmente, el sector de la aviación civil que no puede ser ajeno a esta preocupación, porque tanto el deterioro del ambiente como el cambio climático se han convertido en los países de la región como multiplicadores de desigualdades, incidiendo en el

dinamismo de las economías, lo cual, representa una amenaza al crecimiento del transporte aéreo.

# 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala tiene un grado muy alto de vulnerabilidad y se refleja en el informe de la Organización de Naciones Unidas ONU riesgo y pobreza ante un clima cambiante, por ello la reducción de la vulnerabilidad se vuelve un desafío nacional, por medio de promover el desarrollo sostenible, la gestión integrada de los bienes naturales y servicios ambientales, la reducción del riesgo, la adaptación y mitigación al cambio climático, para atender la exclusión social, la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria.

Este trabajo de investigación titulado Líneas estratégicas que coadyuven a la mitigación del impacto negativo de Aviación Civil en los entornos naturales y sociales del país, está constituido en cuatro capítulos, a fin de obtener un panorama más amplio del tema a tratar.

De inicio se aborda de manera general, que las autoridades de Aviación Civil de diferentes estados participantes en las deliberaciones de la Segunda Conferencia Latinoamericana de Autoridades Aeronáuticas, celebrada en México en diciembre de 1973, establecieron la creación de la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil (CLAC), a fin de alcanzar la más amplia colaboración para resolver los problemas de aviación civil en la región latinoamericana, alineado con las iniciativas e impulsos de OACI. La CLAC tiene por objeto primordial proveer a las autoridades de aviación civil de los estados miembros, una estructura adecuada dentro de la cual puedan discutirse y planearse todas las medidas, requeridas para la cooperación y coordinación de las actividades de aviación civil.



Posteriormente, se analizan los problemas ambientales para estimular la importancia de la incorporación de la temática ambiental, en donde pueda incitarse la competitividad y el crecimiento de transporte aéreo bajo la dimensión de ser ambientalmente responsable.

En el capítulo tres se describe los convenios en medio ambiente y aviación civil, firmados por el Estado de Guatemala, como también hallazgos encontrados en relación a la protección al medio ambiente. Por último se plantea la propuesta de una Política Guatemalteca de Medio Ambiente y Aviación Civil, que se enfoca hacia la búsqueda de la productividad y crecimiento en armonía con la naturaleza.

La importancia de esta tesis para las autoridades de Aeronáutica Civil, y Guatemala, radica en que puede ser un instrumento importante para la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva y correctiva integrada a los procesos, productos y servicios, para aumentar la eficiencia global, reducir los riesgos y el deterioro ambiental generado por la Aviación Civil, participando de forma activa en garantizar la calidad de vida a las generaciones presentes y futuras.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Pese a la cantidad de convenios en materia de medio ambiente, firmados y ratificados por el Estado de Guatemala, muchos de estos no han sido operativizados en las diferentes instituciones rectoras de la administración pública de Guatemala.

¿Cuáles son los impactos negativos al entorno natural y social que tiene la aviación civil en Guatemala?

¿Cuáles son los principales compromisos que más se cumplen en materia de aviación civil y medio ambiente que haya ratificado el estado de Guatemala?

¿Cuáles son las líneas de acción que coadyuven a la mitigación del impacto negativo de la aviación civil en los entornos naturales y sociales de Guatemala?



### **3. JUSTIFICACIÓN**

El continuo crecimiento en las demandas de movilidad de personas y mercancías requerida por la sociedad, ha incursionado al transporte aéreo en un gran crecimiento en los últimos años que ha actuado como catalizador en el desarrollo económico y social en los diferentes estados de la región.

El crecimiento ha provocado aumentos significativos en los niveles de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Los impactos ambientales están en aumento y su prevención aún es limitada. No obstante, las diferentes afecciones al Medio Ambiente, inclusive las generadas por las emisiones de gases y el ruido de las aeronaves, se han traducido en objetivos estratégicos a nivel mundial y objetivos precisos planteados por la OACI. Consecuentemente los estados miembros de la CLAC deben buscar por medio de la máxima racionalidad en los procesos de decisión y acción, estrategias que permitan mejorar la gestión ambiental del sector aeronáutico.

Resulta abrumadora la información sobre el proceso de colisión, su gravedad y consecuencias en torno al conjunto de afecciones ambientales y la crisis climática como multiplicadores de asimetrías en la región, como lo denotan importantes foros y espacios que han dimensionado la temática ambiental a nivel global en las últimas dos décadas.

Es urgente adoptar acciones determinantes a nivel medio ambiental en todos los sectores de la sociedad y puntualmente el sector de la aviación civil, que no puede ser ajeno a esta preocupación, porque tanto el deterioro del ambiente como el cambio climático se han convertido en los países de la región

como multiplicadores de desigualdades, incidiendo en el dinamismo de las economías, lo cual, representa una amenaza al crecimiento del transporte aéreo.

Este trabajo surge para estimular la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático y como mecanismo para impulsar prácticas ambientales en la aviación civil de la región. Este trabajo es un instrumento importante que permite la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios del transporte aéreo.

## **4. OBJETIVOS**

### **General**

Dimensionar ante las autoridades pertinentes, grupos relacionados y sociedad en general, la importancia de incorporar la temática ambiental y cambio climático a lo interno de las políticas, planes y proyectos del ente rector de la aviación civil de Guatemala.

### **Específicos**

1. Describir los impactos negativos al entorno natural y social que tiene la aviación civil en Guatemala.
2. Determinar los principales compromisos en materia de aviación civil y medio ambiente que haya ratificado el estado de Guatemala.
3. Definir líneas de acción que coadyuven a la mitigación del impacto negativo de la aviación civil en los entornos naturales y sociales de Guatemala.



## **5. ALCANCES Y LIMITACIONES**

Focalizar, contribuir y mejorar la gestión de servicios aeronáuticos, introduciendo patrones más amigables y en armonía con el ambiente dentro del sector de aviación civil, utilizando estrategias ambientales que apoyen, alinien y coordinen las acciones de los sectores público y privado de la aviación civil para alcanzar el desarrollo sostenible, e interesar a las autoridades con el fin de su oportuna creación como de su seguimiento.

La línea de investigación a la que pertenece este estudio es de medio ambiente y se realizará en el área de la Dirección General de Aeronáutica Civil, durante el lapso septiembre 2012 – junio 2013.





## 6. CONTENIDO

La presente investigación se centra en el diseño de un instrumento de política, para orientar las acciones de los Guatemala, instituciones y actores dentro del sector aeronáutico de la región, en la búsqueda de la productividad y crecimiento en armonía con la naturaleza.

ÍNDICES

GLOSARIO DE TERMINOS

OBJETIVOS

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. CAPÍTULO I: AVIACIÓN CIVIL EN EL CONTEXTO GLOBAL
  - 1.1 Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)
  - 1.2 Comisión Latinoamericana de Aviación Civil (CLAC)
  - 1.3 Dirección general de Aeronáutica Civil
  
2. CAPÍTULO II: AVIACIÓN CIVIL Y EL MEDIO AMBIENTE
  - 2.1 La aviación civil y la protección al medio ambiente
  - 2.2 Problemas ambientales
    - 2.2.1 Efectos potenciales
    - 2.2.2 Cambios observados
    - 2.2.3 Región vulnerable a cambios
    - 2.2.4 Principales impactos negativos
    - 2.2.5 El cambio y la variabilidad climática, afectaciones

### 3. CAPÍTULO III: CONVENIOS EN MEDIO AMBIENTE Y AVIACIÓN CIVIL

#### 3.1 Convenios firmados por el Estado de Guatemala en materia de medio ambiente y aviación civil

3.1.1 Convenio de Chicago

3.1.2 La Declaración Consolidada de las Políticas y Prácticas Permanentes de la OACI Relativas a la Protección del Medio Ambiente (A37-18)

3.1.3 Estatuto de la CLAC

3.1.4 Convenios, tratados y otros compromisos internacionales suscritos por los países miembros de la CLAC

3.1.4.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Protocolo de Kyoto

3.1.4.2 Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación

3.1.4.3 El Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan el Ozono

3.1.4.4 Convenio No. 148 Sobre el Medio Ambiente de Trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones) de la Organización Internacional de Trabajo (OIT)

#### 3.2 Hallazgos encontrados

3.2.1 Anexo 16, Protección al Medio Ambiente

3.2.1.1 Estructura volumen I, Ruido

3.2.1.2 Estructura volumen II, Emisiones de Motores

## 4. CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS

### 4.1 Propuesta de Política Guatemalteca de Medio Ambiente y Aviación Civil

- 4.1.1 Justificación
- 4.1.2 Visión
- 4.1.3 Propósito
- 4.1.4 Principios rectores
- 4.1.5 Objetivos generales y específicos
- 4.1.6 Identificación de actores
- 4.1.7 Áreas de incidencia

### 4.2 Fortalecimiento institucional

- 4.2.1 Fortalecimiento institucional: implantación de medidas ambientales proactivas
- 4.2.2 Propuesta Gerencia Ambiental de Cambio Climático en la Gerencia de Aeronáutica Civil
  - 4.2.2.1 Gestión ambiental
  - 4.2.2.2 Herramientas gerenciales dentro del enfoque ambiental
  - 4.2.2.3 Objetivos estratégicos
  - 4.2.2.4 Funciones de la unidad

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS



## **7. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

El siglo XXI ha magnificado una etapa de contusión con el mundo natural, y que tiene que ser sustituida por otra etapa que esté en armonía con la naturaleza, de tal forma de que sea sostenible.

### **7.1. Calentamiento global**

Aumento de la temperatura media de la superficie terrestre considerado como, un síntoma y una consecuencia del cambio climático ocasionado por factores humanos (Glossary of climate change acronyms).

### **7.2. Cambio Climático**

Variación climática que se produce en intervalos de tiempo debido a cambios en la emisión de la radiación solar, en los parámetros orbitales y a las alteraciones que las actividades humanas pueden provocar en el clima (cambio climático antropogénico), (CMNUCC, 2009).

### **7.3. Contaminación**

La palabra deriva del latín *contaminare* que significa manchar o ensuciar. Se usa en el mismo sentido que *polución*. Es un cambio indeseable en las condiciones físicas químicas y biológicas del aire, agua y suelo, que ocasionan una ruptura del equilibrio natural y pueden afectar el ambiente en general y la salud, supervivencia y las actividades humanas (IPCC, 2001c).

#### **7.4. Descentralización**

Es el proceso mediante el cual se transfiere desde el Organismo Ejecutivo y demás instituciones autónomas del Estado y a las comunidades organizadas legalmente, el poder de decisión, la titularidad de las competencias, las funciones, los recursos de financiamiento para la aplicación de las políticas públicas nacionales, a través de la implementación de políticas municipales y locales en el marco de la más amplia participación de los ciudadanos y ciudadanas (Decreto 14-2002 del Congreso de la República. Ley General de Descentralización, Art 2).

#### **7.5. Desconcentración**

De conformidad con la Política Nacional de Descentralización, se entiende como el proceso por medio del cual se trasladan funciones desde un nivel superior a otro inferior de la misma organización, cuyo objetivo es acercar la prestación eficiente de los servicios a más ciudadanos y ciudadanas o en más territorios distintos de la sede de la Administración del Gobierno Central.

El fortalecimiento del nivel o el ámbito departamental de Gobierno es esencial para la prestación eficiente de los servicios y articular el nivel nacional con el municipal (Política Nacional de Descentralización, numeral 5.2).

#### **7.6. Efecto invernadero**

Los gases de efecto invernadero absorben la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a los mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica se emite en todos los sentidos, incluso hacia la superficie terrestre. Los gases de efecto invernadero atrapan el

calor dentro del sistema de la troposfera terrestre. A esto se le denomina efecto invernadero natural. La radiación atmosférica se vincula en gran medida a la temperatura del nivel al que se emite. En la troposfera, la temperatura disminuye generalmente con la altura.

En efecto, la radiación infrarroja emitida al espacio se origina en altitud con una temperatura que tiene una media de  $-19^{\circ}\text{C}$ , en equilibrio con la radiación solar neta de entrada, mientras que la superficie terrestre tiene una temperatura media mucho mayor, de unos  $+14^{\circ}\text{C}$ . Un aumento en la concentración de gases de efecto invernadero produce un aumento de la opacidad infrarroja de la atmósfera, y por lo tanto, una radiación efectiva en el espacio desde una altitud mayor a una temperatura más baja. Esto causa un forzamiento radiactivo, un desequilibrio que sólo puede ser compensado con un aumento de la temperatura del sistema superficie–troposfera. A esto se denomina efecto invernadero aumentado (IPCC, 2001).

### **7.7. Emisiones**

En el contexto de cambio climático, se entiende por emisiones la liberación de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, en una zona y un período de tiempo específicos (IPCC, 2001).

### **7.8. Gas de efecto invernadero**

Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes.



Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), y ozono (O<sub>3</sub>) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Además existe en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el Protocolo de Montreal. Además del CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, y CH<sub>4</sub>, el Protocolo de Kyoto aborda otros gases de efecto invernadero, como el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC) (IPCC, 2001).

### **7.9. Manejo Sostenible de la Tierra (MST)**

La optimización de la capacidad del territorio (terrestre y acuático) para proveer en formas sostenibles bienes y servicios eco sistémicos para el bienestar humano. Por lo tanto, el propósito del Manejo Sostenible de la Tierra (MST) no es solamente preservar la naturaleza en estado prístino, sino el de coexistir con ella en una forma sostenible, de tal manera que las funciones productivas, fisiológicas, culturales y ecológicas de los recursos naturales se mantengan para el beneficio de la sociedad presente y futura (FAO, 1976).

### **7.10. Normativa Ambiental**

Como lo indica el Informe Ambiental del Estado de Guatemala GEO Guatemala 2009 (p. 209). La normativa ambiental regula aspectos relacionados con los sistemas hídrico, lítico, edáfico, biótico, elemento audiovisuales y bienes naturales y culturales. Para algunos de estos sistemas existen normativas e instrumentos de política específicos, basados en la Ley de protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, la Ley de Áreas Protegidas, la Ley Forestal y otras leyes y reglamentos relacionados con los bienes naturales.

### **7.11. Ordenamiento Ambiental**

Serie concertada de análisis, procesos de planificación, y acciones que permiten una utilización adecuada de los recursos naturales y del medio ambiente en el territorio, con el fin de promover el mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo económico sustentable que satisfaga las necesidades de la población presente y futura, y evite daños a la salud humana y de los ecosistemas (PNUMA, 2009).

### **7.12. Marco descriptivo de Gestión y Gestión Ambiental**

Por Gestión se concibe, primero, un proceso que comprende determinadas funciones y actividades organizativas que los gestores deben llevar a cabo con el fin de lograr los objetivos y metas deseadas (Muriel F. D, 2006).

El proceso de gestión se considera integrado, por regla general, por las funciones de planificar, ejecutar y controlar. La planificación determina que resultados ha de lograr la organización (pública, privada o cívica). La función de planificar representa el núcleo de la gestión, implica realizar actividades a lo largo del tiempo cuyo resultado es la fijación de objetivos, planes, programas y proyectos que se requieren según cronograma de programas, proyectos y flujogramas de inversiones en el tiempo. La función de control comprueba si se han logrado o no los resultados previstos (Muriel F. D, 2006).

Con lo expuesto, se retoma el concepto de gestión como sinónimo de intervención planificada del estado, los empresarios, la sociedad civil, los gestores o ambientalistas y especialistas, en aras de la resolución de un conflicto ambiental generado por el hombre y frente al cual se deben disponer

de una serie de actividades y recursos (humanos, técnicos y financieros). Resolver el problema es, bajo lo enunciado hasta aquí, diagnosticarlo correctamente, conocer la causa del mismo, sus efectos y posibles soluciones (técnicas y/o culturales) (Muriel F. D, 2006).

### **7.13. Vulnerabilidad al cambio climático en Guatemala**

La vulnerabilidad ha sido definida en el campo del cambio climático como el grado al cual un sistema es susceptible o incapaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los extremos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud y tasa de cambio y variación climática a la que un sistema se expone, su sensibilidad y su capacidad de adaptación (IPCC 2007b).

### **7.14. La mitigación**

Se refiere a las acciones encaminadas a atacar la causa del problema, en este caso, las emisiones de gases de efecto invernadero. Para esto, se pueden desarrollar dos tipos de actividades: las primeras encaminadas a reducir las emisiones que generan actualmente todos los países del mundo; y las segundas a crear flujos en la dirección opuesta, es decir, crear sumideros que absorban en forma temporal o permanente los gases que capturan calor.

La reducción de emisiones debe enfocarse en los sectores y regiones del mundo que más producen estos gases de invernadero. Los diferentes informes mundiales indican que, el sector energético es el responsable de las dos terceras partes de las emisiones y, dentro de este sector, la generación de energía eléctrica y el consumo de combustibles para transporte suman casi el 40% de las emisiones totales (IPCC, 2007c).

### **7.15. Impactos (climáticos)**

Consecuencias del cambio climático en sistemas humanos y naturales. Según la medida de la adaptación, se pueden distinguir impactos potenciales e impactos residuales. Impactos potenciales: todos los impactos que pueden suceder dado un cambio proyectado en el clima, sin tener en cuenta las medidas de adaptación. Impactos residuales: los impactos del cambio climático que pueden ocurrir después de la adaptación (IPCC, 2001).



## 8. MÉTODOS Y TÉCNICAS

- Investigación bibliográfica que permitirá lograr una base consistente en el tema de medio ambiente y aviación civil, con el fin de establecer sus orígenes y comprender de forma completa el concepto y de esa forma orientarse de forma efectiva en la elaboración de diseño, que puede beneficiar a la institución.
- Descripción de los impactos negativos al entorno natural y social por medio de una indagación en los archivos de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- Emplear matrices para evaluar los principales compromisos que se cumplen en materia de aviación civil y medio ambiente en Guatemala. Determinar los compromisos que más se cumplen.
- Descripción de los avances actuales de la institución y la colaboración de quienes se relacionan a la temática aborda.
- Investigación a través de internet para realizar una comparación de la situación actual de Guatemala con los países Latinoamericanos.
- Definición de las líneas de acción que coadyuvan a la mitigación del impacto negativo de la aviación civil, presentando el diseño de Política guatemalteca de Medio Ambiente y Aviación Civil.



## 9. RECURSOS

A continuación se presenta los diversos recursos a utilizar en el proyecto.

### 9.1. Recursos financieros

- Pago asesor: Q2500
- Ejecución de talleres de sensibilización: Q 8000
- Recabar información de fuentes de verificación:
  - Identificación de fuentes de información: Q400
  - Solicitud de documentos: Q0
  - Registro de información: Q0
- Estudio impacto ambiental, EIA: Q28000 (según auditor consultado)
- Diseño de documento: Q100
- Elaboración de informes: Q500
- Elaboración informe final: Q2000
- Improvistos: Q2000

Total = Q 43,500.00

### 9.2. Equipo e infraestructura

- Plata física: Oficina de la DGAC, Dirección General de Aeronáutica Civil
- Mobiliarios: 01 escritorio, armario, carpetas
- Equipos: 01 computadora portátil.



### **9.3. Recursos humanos**

- Asesor
- Comité interno de la DGAC, Dirección General de Aeronáutica Civil
- Directivos
- Personal de la DGAC

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. CEPAL (2008). Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. Santiago, Chile: Comisión, Económica para América Latina y el Caribe, ONU.
2. Chicago (1944). Buenos Aires: Relativo al texto auténtico trilingüe del convenio sobre aviación civil internacional.
3. CMNUCC (2009). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible: [www.fao.org/climatechange/es](http://www.fao.org/climatechange/es)
4. CLAC (1973). Estatuto de la comisión latinoamericana de aviación civil. Ciudad de México.
5. FAO (1976). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
6. Cáceres, S. S. y María C. (2005). Herramientas Gerenciales para una mejor administración Ambiental Aplicables a la Región Andina. *Universidad de los Andes, Venezuela.*
7. *IPCC (2001). Intergovernmental Panel on Climate Change, Resume para responsables de políticas. Tercer informe. Ginebra, Suiza.*
8. *IPCC (2007). Intergovernmental Panel on Climate Change, Informe de síntesis. Ginebra, Suiza.*

9. *IPCC (2009). Intergovernmental Panel on Climate Change, Quinto informe de evaluación. Ginebra, Suiza.*
10. MARN-URL/IARNA-PNUMA (2009). Informe Ambiental del Estado (286 pp) - GEO Guatemala. Guatemala.
11. Ministerio de comunicaciones, infraestructura y vivienda (2001). Reglamento de la ley de aviación civil. Acuerdo gubernativo no. 384-2001. Guatemala, Guatemala.
12. Nairobi, PNUMA e IISD (2007). Manual de capacitación GEO para la realización de evaluaciones ambientales integrales y la elaboración de informes. Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
13. Perfil Ambiental de Guatemala (2010 – 2012). Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo. Guatemala, Guatemala.
14. Richard Clements (1996). Traducido por acuerdo con Prentice Hall, Inc. Ó Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.I. ISO 14001, Título original: "Complete Guide to ISO 14.000". Barcelona.





ffgg



