

# **PROCURADURÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA**



## **INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)**

**ELABORADO POR:**

**COMISIÓN PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL**

**NOVIEMBRE 2012**

## Tabla de contenido

---

Tabla de contenido .....	2
Justificación.....	3
Alcance .....	3
Identificación de las emisiones directas e indirectas .....	4
Gases evaluados en el inventario .....	5
Recopilación de datos .....	5
Cálculo de emisiones .....	6
Emisiones generadas por la flota vehicular .....	6
Emisiones de generación eléctrica por medio de la utilización de la planta eléctrica .....	7
Consumo eléctrico .....	7
Refrigerantes en aires acondicionados.....	8
Resumen de emisiones .....	9
Definición de las acciones .....	10
Acciones de mitigación .....	10
Acciones de adaptación .....	11

## Justificación

---

Con oficio PGR-076-2012 del 21 de mayo del 2012, suscrito por la Señora Procuradora General, Ana Lorena Brenes Esquivel, se remitió el Programa de Gestión Ambiental de la Procuraduría General de la República a la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental del MINAET, conforme con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo N° 36499, Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental en el sector público de Costa Rica y en la correspondiente Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI).

A esta fecha el PGAI-PGR se encuentra en el proceso de evaluación por parte de la Comisión Técnica Evaluadora, de quienes estamos esperando las observaciones y recomendaciones que nos permitan el fortalecimiento de nuestro programa. No obstante, la Comisión Ambiental ha dado continuidad a los planes de trabajo derivados de la implementación de dicho Programa.

En ese orden, el PGAI-PGR debido a restricciones varias (tiempo, recursos, competencias técnicas de los recursos, entre otros), dejó pendiente la elaboración del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

## Alcance

---

Uno de los limitantes principales que incidieron en la delimitación del alcance del PGAI-PGR presentado, fue la poca formación técnica en gestión ambiental de los integrantes de la comisión institucional, no obstante, se han realizado esfuerzos para lograr el conocimiento básico que permita el desarrollo del presente inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), comisionando su elaboración a Yorleny Elizondo Leiva y Alexander Martínez Quesada.

Tal como se indica en el alcance del PGAI-PGR las actividades que se desempeñan en nuestros edificios<sup>1</sup> (como unidades organizacionales) se circunscriben y focalizan al cumplimiento de nuestras competencias, en razón de lo cual poseen una naturaleza generalizada, permitiéndonos definir objetivos y medidas ambientales que pueden implementarse sin delimitación alguna en toda la Institución. De igual manera el alcance del

---

<sup>1</sup> Tal como se establece en el PGAI-PGR, propiamente en el Cuadro N° 4, se registran siete edificios.

inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)-PGR abarca todos los edificios de la institución.

Finalmente, el inventario utilizará como línea base el año 2011 y abarcará los tipos de emisiones siguientes:

- Generadas por la flota vehicular
- Generación eléctrica por medio de la utilización de una planta eléctrica
- Refrigerantes en aires acondicionados
- Consumo eléctrico (CNFL)

## Identificación de las emisiones directas e indirectas

---

Dentro de las emisiones directas se consideran aquellas que pertenecen o son controladas por la organización, que para la PGR son:

- Emisiones generadas por la flota vehicular, que se medirán a partir de la contabilización de los litros de combustible (diesel ó gasolina) consumidos por periodo.
- Emisiones de generación eléctrica por medio de la utilización de una planta eléctrica, que se calcularán contabilizando los litros de diesel consumidos por periodo.
- Refrigerantes en aires acondicionados, se calcularán por las recargas que se realizan por periodo.
- Consumo eléctrico, se medirá por el consumo de Kw/h.

No se contabilizan aquellas emisiones sobre las cuales la institución no tiene control, tales como: residuos sólidos ni aguas residuales, toda vez que no se cuenta con plantas de tratamiento dentro de la institución.

## Gases evaluados en el inventario

---

La emisión de gases por la operación de la PGR, son los generados básicamente por el consumo de combustibles de las fuentes móviles y fijas, por las recargas de refrigerantes a los aires acondicionados, el consumo de energía y el consumo de papel. En función de esas emisiones los gases que serán evaluados dentro del inventario son los siguientes:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- Halocarbonos (HFC)

## Recopilación de datos

---

Los datos de emisiones de gases de efecto invernadero fueron recopilados y se encuentran almacenados de forma que puedan ser de fácil acceso para su medición, verificación y reportes.

El tipo de documentación que se utilizará para la medición de las diferentes emisiones se muestra en el cuadro siguiente:

Tipo de emisión	Documento base utilizado para su medición
Emisiones generadas por la flota vehicular	Facturas por consumo.
Emisiones de generación eléctrica por medio de la utilización de una planta eléctrica	Facturas por consumo.
Refrigerantes en aires acondicionados	Facturación de recargas de gases realizadas por periodo mediante el contrato de mantenimiento correctivo y preventivo.
Consumo eléctrico	Facturación de servicios de energía eléctrica.

**Fuente:** Construcción propia

## Cálculo de emisiones

El cálculo de las emisiones se ha realizado con los factores oficializados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN)<sup>2</sup>. Para cada uno de los tipos de emisiones se muestran los cálculos y resultados finales.

### Emisiones generadas por la flota vehicular

Durante el año 2011, el consumo de combustible fue de 5,033.11 litros de diesel y 39,541.03 litros de gasolina. En las tablas 1 y 2 se muestran las emisiones de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico y su correspondiente conversión a toneladas de dióxido de carbono equivalentes.

**Tabla 1**  
**Emisiones de gases de efecto invernadero, producto del consumo de combustible diesel de la flotilla vehicular durante el año 2011**  
**Medidas en toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO<sub>2e</sub>)**

Litros de Diesel consumidos	Emisión por tipo de gas evaluado			Toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO <sub>2e</sub> )
	Dióxido de carbono (kg CO <sub>2</sub> /L)	Metano (kg CH <sub>4</sub> /L)	Óxido nítrico (kg N <sub>2</sub> O/L)	
5,033.11	13,539.07	0.71	0.71	13.77

**Nota:** Cálculos realizados con base en los siguientes factores y potenciales de conversión

Tipo de gas	Factores de emisión por consumo de diesel	Potenciales de calentamiento global (cálculo de tCO <sub>2e</sub> )
Dióxido de carbono (kg CO <sub>2</sub> /L)	2.6900000	1
Metano (kg CH <sub>4</sub> /L)	0.0001416	21
Óxido nítrico (kg N <sub>2</sub> O/L)	0.0001416	310

**Fuente:** Construcción propia a partir de los registros de facturación de la Institución y los factores de emisión de gases y potenciales de calentamiento global aportados por el IMN.

<sup>2</sup> Obtenidos en el sitio web: [www.cglobal.imn.ac.cr](http://www.cglobal.imn.ac.cr)

**Tabla 2**  
**Emisiones de gases de efecto invernadero, producto del consumo de combustible gasolina de la flotilla vehicular durante el año 2011**  
**Medidas en toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO<sub>2e</sub>)**

Litros de Gasolina consumidos	Emisión por tipo de gas evaluado			Toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO <sub>2e</sub> )
	Dióxido de carbono (kg CO <sub>2</sub> /L)	Metano (kg CH <sub>4</sub> /L)	Óxido nitroso (kg N <sub>2</sub> O/L)	
39,541.03	89,362.72	42.59	4.13	91.54

**Nota:** Cálculos realizados con base en los siguientes factores y potenciales de conversión

Tipo de gas	Factores de emisión por consumo de diesel	Potenciales de calentamiento global (cálculo de tCO <sub>2e</sub> )
Dióxido de carbono (kg CO <sub>2</sub> /L)	2.2600000	1
Metano (kg CH <sub>4</sub> /L)	0.001077	21
Óxido nitroso (kg N <sub>2</sub> O/L)	0.0001045	310

**Fuente:** Construcción propia a partir de los registros de facturación de la Institución y los factores de emisión de gases y potenciales de calentamiento global aportados por el IMN.

## Emisiones de generación eléctrica por medio de la utilización de la planta eléctrica

La PGR cuenta con una solución alterna de abastecimiento de corriente eléctrica con la utilización de planta de combustión de diesel. Si bien esta planta fue instalada al finalizar el año 2009, durante los años 2010 y 2011 se mantuvo bajo la garantía del proveedor, quien aportó los insumos para su operación durante ese tiempo, razón por la cual no se tiene el registro del consumo de diesel sino hasta el presente año.

Al no contabilizar consumo, los cálculos de emisión de gases respectivos totalizan cero toneladas de dióxido de carbono equivalente.

## Consumo eléctrico

El registro del consumo de energía eléctrica, durante el año 2011, fue de 371,002 kWh. En la tabla 3 se muestra las emisiones de dióxido de carbono equivalentes, producto del consumo eléctrico indicado.

**Tabla 3**  
**Emisiones de gases de efecto invernadero, producto del consumo energía eléctrica durante el año 2011**

**Medidas en toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO<sub>2e</sub>)**

Consumo de energía en (kWh)	Factor de emisión (t CO <sub>2e</sub> ) / kWh	Toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO <sub>2e</sub> )
371,002.00	0.0000824	30.57

**Fuente:** Construcción propia a partir de los registros de facturación de la PGR y el factor de emisión de dióxido de carbono equivalente para el uso de electricidad del año 2011 avalado por el Instituto Meteorológico Nacional. Nota: no se toma el proporcionado por la Dirección de Climático del MINAET en las hojas de registro, por ser diferente. Ello, conlleva a que exista una diferencia entre el dato que calcula la hoja de registro para el PGAI con respecto al dato final de esta tabla.

### Refrigerantes en aires acondicionados

La PGR cuenta con un total de 50 equipos de aire acondicionado instalados. La distribución por marca se muestra en el cuadro siguiente:

Marca	Cantidad
Air Pro	1
Carrier	2
Confort maker	2
Cooline	2
Goodman	1
LG	2
Samsung	15
York	26
Ilegible	3
Total unidades	54

**Fuente:** Datos brindados por la Dirección Administrativa

Durante el año 2011, estos equipos fueron cubiertos por un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo por una empresa especializada. La medición de las emisiones de gases se realizarán de acuerdo a las recargas de refrigerantes que se necesiten estos equipos durante cada año. En lo que corresponde al año 2011, no se registra en la



facturación de mantenimiento recarga alguna. Ante ello, las emisiones de gases para año 2011 contabilizan cero toneladas de dióxido de carbono equivalente.

Para periodos siguientes, cuando se realice una recarga de refrigerante, queda la tarea de identificar el tipo y la cantidad que se utilizó, para que mediante el uso de los factores de emisión y los potenciales de calentamiento global determinar el equivalente a toneladas de dióxido de carbono.

## Resumen de emisiones

El resumen de emisiones de las diferentes fuentes se resume en la tabla siguiente:

**Tabla 4**  
**Resumen de emisiones por tipo de fuente durante el año 2011**  
**Medidas en toneladas de dióxido de carbono equivalente**  
**(t CO<sub>2e</sub>)**

<b>Tipo de fuente</b>	<b>Toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO<sub>2e</sub>)</b>
Emisiones por consumo de diesel de la flotilla vehicular	13.77
Emisiones por consumo de gasolina de la flotilla vehicular	91.54
Emisiones por consumo de diesel de la planta alterna	0.00
Emisiones por consumo de energía eléctrica	30.57
Emisiones por consumo de refrigerantes en aires acondicionados	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>135.88</b>

**Fuente:** Construcción propia.

Con los resultados mostrados en el presente apartado, queda descrito como escenario base el año 2011, a partir del cual se evaluarán las reducciones obtenidas por la institución mediante las acciones expresadas en el PGAI y este documento.

Por su parte la metodología utilizada para el cálculo del inventario de emisiones, son congruentes con lo solicitado en la “Guía para la elaboración de acciones en cambio climático”, las hojas de registro proporcionadas por MINAET y los “Factores de emisión de gases de efecto invernadero” del Instituto Meteorológico Nacional. Finalmente, se aclara que no se están utilizando ningún tipo de compensaciones ambiental.

## Definición de las acciones

---

### Acciones de mitigación

Las acciones a seguir son las que para cada fuente de emisión se establecieron en el PGAI – PGR,

Aspecto ambiental	Prioridad	Objetivo	Metas ambientales	Plazo estimado de cumplimiento	Medidas ambientales
<b>Emisión de fuentes móviles</b>	Alta	Reducir la tasa de crecimiento de emisiones de CO <sub>2</sub>	Disminuir la tasa endógena anual de crecimiento del consumo de combustible promedio mensual por vehículo, en un 27% en el quinquenio (2012-2016)	2012-2016	Aplicación del Protocolo ambiental para la reducción de emisiones de fuentes móviles
<b>Emisión de fuentes fijas</b>	Muy baja		Implementar y controlar el registro de consumo de combustible	2012	Aplicación del Protocolo ambiental para la reducción de emisiones de fuentes fijas
<b>Consumo Energía Eléctrica</b>	Alta	Reducir la tasa de crecimiento del consumo de Kwh promedio mensual por funcionario	Disminuir tasa anual de crecimiento del consumo de Kwh promedio mensual por funcionario, en un 40% en el quinquenio (2012-2016)	2012-2016	Aplicación del Protocolo ambiental para el consumo de electricidad

Adicionalmente, en lo que respecta a las emisiones por el uso de refrigerantes en los equipos de aires acondicionado las acciones puntuales a seguir son:

- Continuar con el contrato de mantenimiento preventivo y correctivo, a efecto de que los equipos de aire acondicionado no liberen, por malfuncionamiento, los refrigerantes que utilizan.
- Solicitarle a la empresa contratada que cada vez que tenga que recargar algún equipo, indique que tipo de refrigerante utiliza el equipo, para realizar los cálculos correspondientes y determinar cuanto dióxido de carbono equivalente se liberó.
- Aplicar el concepto de compras verdes, al momento de adquirir un equipo nuevo adicional o de remplazo. De manera tal, que en las nuevas adquisiciones se compren equipos amigables con el ambiente.

## **Acciones de adaptación**

Estas acciones están dirigidas a adaptar la institución a los eventos climáticos que puedan afectar el país. En el caso de la PGR, estos eventos básicamente se circunscriben a aumentos de calor, frío o lluvias con las cuales la iluminación natural disminuye.

La acción correspondiente es: mantener las persianas de los edificios con sus mecanismos de accionar en muy buen estado, a efecto de que se mantengan cerradas o abiertas dependiendo del estado del tiempo.