

**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-  
ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

# **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB- ESP**

---

## **AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

### **GERENCIA CORPORATIVA AMBIENTAL DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO AMBIENTAL**

El presente informe ha sido preparado atendiendo los requisitos de la norma NTC ISO 14064-1:2006 y el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) y se presenta para ser verificado por ICONTEC, bajo un nivel de aseguramiento razonable.

**Periodo:** 01/01/2016 a 31/12/2017

Fecha de publicación: 30 de noviembre de 2018

---

# **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

## **CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>1. CONSIDERACIONES GENERALES .....</b>	<b>10</b>
1.1 Límites de la organización .....	10
1.2 Responsables del inventario e implementación del plan de manejo de GEI.....	15
1.3 Políticas relacionadas con la gestión de GEI .....	16
1.4 Descripción y recálculo del año base.....	17
1.5 Límites operacionales .....	20
<b>2. GESTIÓN DE GEI EN EL AÑO COMPARATIVO N° 2 (2016) Y N° 3 (2017) .....</b>	<b>21</b>
2.1 Seguimiento a los reportes 2014 y 2015.....	21
2.2 Alcance 1 - Emisiones Directas .....	22
2.3 Alcance 2 - Emisiones Indirectas por consumo de energía eléctrica.....	32
2.4 Alcance 3 – Otras Emisiones Indirectas.....	38
2.5 Biomasa .....	41
2.6 Emisiones discriminadas por GEI .....	41
2.7 Exclusiones y aclaraciones.....	43
<b>3. RESULTADOS GENERALES DEL INVENTARIO DE GEI.....</b>	<b>45</b>
3.1 Emisiones año consecutivo No. 2: 2016 .....	45
3.2 Emisiones año consecutivo No. 3: 2017 .....	47
3.3 Histórico emisiones GEI en la EAAB-ESP .....	49
<b>4. CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE DEL INVENTARIO.....</b>	<b>51</b>

**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-  
ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

<b>5. METODOLOGÍA Y FACTORES DE EMISIÓN.....</b>	<b>52</b>
<b>6. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>7. INTENSIDAD DE LAS MEDICIONES DE GEI.....</b>	<b>55</b>
<b>8. COMPENSACION DE EMISIONES DE GEI.....</b>	<b>58</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>59</b>

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de Abastecimiento de la EAAB-ESP .....	11
Tabla 2. Sedes e instalaciones de la EAAB-ESP.....	12
Tabla 1. Áreas responsables del reporte de información para el inventario de GEI de la EAAB - ESP.....	16
Tabla 4. Cambio metodológico en el cálculo de las emisiones de GEI .....	18
Tabla 5. Comparativo cálculo inicial vs recálculo año base 2014 .....	18
Tabla 6. Comparativo por alcances cálculo inicial vs recálculo - año base 2014 .....	20
Tabla 7. Depuración de reportes año 2014 y 2015.....	22
Tabla 8. Descripción del inventario de GEI - Alcance 1 .....	22
Tabla 9. Histórico inventario de equipos y vehículos en Alcance 1 – Fuentes móviles .....	23
Tabla 10. Histórico Huella de Carbono Alcance 1 – Fuentes móviles.....	25
Tabla 11. Histórico cantidades disponibles en Alcance 1 – Fuentes fijas .....	26
Tabla 12. Histórico de Huella de Carbono Alcance 1 – Fuentes fijas.....	29
Tabla 13. Alcance 1 – Emisiones de proceso, Metano en tierras inundadas .....	29
Tabla 14. Histórico Huella de Carbono Alcance 1 – Fuentes móviles.....	31
Tabla 15. Alcance 2 – Consumo de energía eléctrica 2014 – 2017 .....	34
Tabla 16. Alcance 2 – Emisiones Indirectas por consumo de energía eléctrica 2014 – 2018 ....	34
Tabla 17. Histórico de consumo Alcance 3 – Otras emisiones indirectas .....	39
Tabla 18. Emisiones de GEI Alcance 3. Años 2014 – 2017 .....	41
Tabla 19. Emisiones de CO <sub>2</sub> generadas por Biomasa – 2014 a 2017 .....	41
Tabla 20. Emisiones directas (Alcance 1) discriminadas por GEI – 2014 al 2017.....	42
Tabla 21. Emisiones totales discriminadas por GEI – 2014 al 2017 .....	42
Tabla 22. Cálculo Huella de Carbono Total – 2016 .....	45
Tabla 23. Emisiones de GEI por biomasa – 2016.....	45
Tabla 24. Cálculo Huella de Carbono Total – 2017 .....	47
Tabla 25. Emisiones de GEI por biomasa – 2017.....	47
Tabla 26. Interpretación de la Incertidumbre .....	51
Tabla 27. Interpretación de la Incertidumbre .....	55
Tabla 28. Proyectos MDL de la EAAB – ESP .....	58

### LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución promedio porcentual del Inventario GEI de la EAAB-ESP.....	9
Gráfica 2. Histórico de consumo de ACPM (con Biodiesel de Palma) .....	23
Gráfica 3. Histórico de consumo de gasolina (con bioetanol anhidro).....	24
Gráfica 4. Histórico de consumo de gas natural y generación de biogás.....	26

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB- ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

Gráfica 5 Histórico de consumo gases refrigerantes y extintores .....	28
Gráfica 6 Alcance 1 – Emisiones de proceso, Histórico disposición de lodos en Gibraltar .....	30
Gráfica 7. Consumo de energía eléctrica 2014 – 2017 .....	34
Gráfica 8. Consumo energía eléctrica sistema de bombeo PTAP Tibitoc .....	35
Gráfica 9. Histórico de consumo energía estaciones de bombeo de la PTAP San Rafael .....	36
Gráfica 10. Histórico de consumo energía eléctrica Central de operaciones Centro Nariño .....	37
Gráfica 11. Histórico de consumo energía eléctrica Colegio Ramón B. Jimeno .....	38
Gráfica 12 Consumo de papel bond años 2014 – 2017 .....	40
Gráfica 13 Consumo de combustible en viajes aéreos 2014 – 2017 .....	40
Gráfica 14. Distribución de la huella de carbono por fuentes – 2016 .....	46
Gráfica 15. Distribución porcentual de emisiones en cada Alcance – 2016 .....	46
Gráfica 16. Distribución de la huella de carbono por fuentes – 2017 .....	48
Gráfica 17. Distribución porcentual de emisiones en cada Alcance – 2017 .....	48
Gráfica 18 Histórico emisiones totales de GEI años 2014 al 2017 .....	49
Gráfica 19 Histórico emisiones totales de CO2 presente en la biomasa, 2014 al 2017 .....	50
Gráfica 20. Histórico intensidad emisiones de GEI .....	57

## LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Mapa de procesos EAB-ESP .....	10
--	----

## ANEXOS

- Anexo 1. Huella de Carbono 2016 EAAB
- Anexo 2. Huella de Carbono 2017 EAAB
- Anexo 3. Depuración reportes 2014 y 2015
- Anexo 4. Consumos 2016 y 2017
- Anexo 5. Gestión lodos 2016 – 2017
- Anexo 6. Acciones reducción 2015 – 2018
- Anexo 7. Cancelación Voluntaria CERs

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

### **INTRODUCCIÓN**

---

Desde el comienzo del proceso de industrialización, las actividades humanas vienen generando un progresivo aumento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, provocando un importante aumento de la temperatura del planeta y ocasionando cambios significativos en el clima, la geografía, los ecosistemas y las poblaciones humanas.

Debido al incremento progresivo de la temperatura, el nivel de los océanos ha subido; la escasez del agua dulce se ha exacerbado en los países donde existe gran presión sobre este recurso; la seguridad alimentaria se ha afectado especialmente en los países más pobres; la vida silvestre se ha visto reducida en número, densidad, distribución geográfica y comportamiento de las poblaciones; los asentamientos humanos están amenazados por la intensificación de eventos naturales catastróficos y se ha incrementado el riesgo de propagación a nuevas zonas de agentes transmisores de enfermedades del trópico.

Si bien Colombia aporta el 0,42% de las emisiones globales de GEI, la vulnerabilidad de Colombia frente al cambio climático es considerable. La Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (IDEAM, 2016) menciona que “si los niveles de emisiones globales de GEI aumentan (como es lo más probable), la temperatura media anual en Colombia podría incrementarse gradualmente para el fin del Siglo XXI (año 2100) en 2,14°C.

Las consecuencias que estos aumentos en la temperatura podrían traer al país son entre muchos otros, el mayor aumento en el nivel del mar que comprometería no sólo parte de las fronteras (por cambios en la línea de costa), sino a las poblaciones y ciudades asentadas en estos espacios; el derretimiento acelerado de los nevados y glaciares, así como el retroceso de páramos de los que dependen una gran cantidad de los acueductos en el país; la reducción en la productividad agropecuaria y la potencial mayor incidencia de fenómenos climáticos extremos”<sup>1</sup>.

Frente a este panorama, Colombia debe prepararse para enfrentar el cambio climático del planeta, tomando medidas de mitigación y adaptación coherentes con la ratificación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que realizó a través de la Ley 164 de 1994.

Es así como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP) consciente de que el calentamiento global es un problema que nos afecta a todos y que en el marco de su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y Principios del Pacto Global,

---

<sup>1</sup> IDEAM. Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011 – 2100. Primera edición marzo 2015, p. 14 – 15.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

particularmente con el Objetivo 13, debe adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, decide de forma voluntaria:

- 1) Cuantificar la Huella de Carbono corporativa a través de la elaboración del inventario de GEI para el año base 2014 y los años comparativos subsiguientes, bajo los lineamientos del GHG Protocol y la norma NTC ISO 14064-1:2006;
- 2) Reducir las emisiones de GEI a través de la implementación de acciones definidas en el Plan de Manejo de la Huella de Carbono 2015 -2018;
- 3) Compensar las emisiones de GEI que no puede reducir para neutralizar su Huella de Carbono corporativa, bajo las directrices de la guía para la neutralidad de carbono PAS 2060.

Los objetivos de este informe son:

- 1) Cuantificar, con un nivel de aseguramiento responsable, las emisiones de GEI de la EAAB – ESP de los años 2016 y 2017, atendiendo los lineamientos de la norma NTC ISO 14064-1:2006 y el GHG Protocol.
- 2) Reportar el avance de las acciones de reducción de emisiones de GEI durante el año 2016 y 2017.
- 3) Determinar la forma de compensación de las emisiones de GEI residuales del año 2016 y 2017.

Los usuarios previstos del presente informe son todas las partes interesadas de la EAAB – ESP: Alcaldía Mayor de Bogotá, autoridades públicas, entidades interesadas, clientes, proveedores y empleados.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### RESUMEN EJECUTIVO

---

Este informe presenta los resultados de la cuantificación de la Huella de Carbono Corporativa realizada por la EAAB - ESP, para los años 2016 y 2017, con el apoyo de la herramienta de cálculo del Mecanismo para la Mitigación Voluntaria de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para Colombia – MVC, que fue actualizada por la Corporación Ambiental Empresarial – CAEM de la Cámara de Comercio de Bogotá en 2016 (<http://www.mvccolombia.co/index.php/gestion?id=40>).

El informe se elaboró atendiendo los lineamientos metodológicos descritos en la NTC ISO 14064-1:2006 y el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero – GHG Protocol (por sus siglas en inglés).

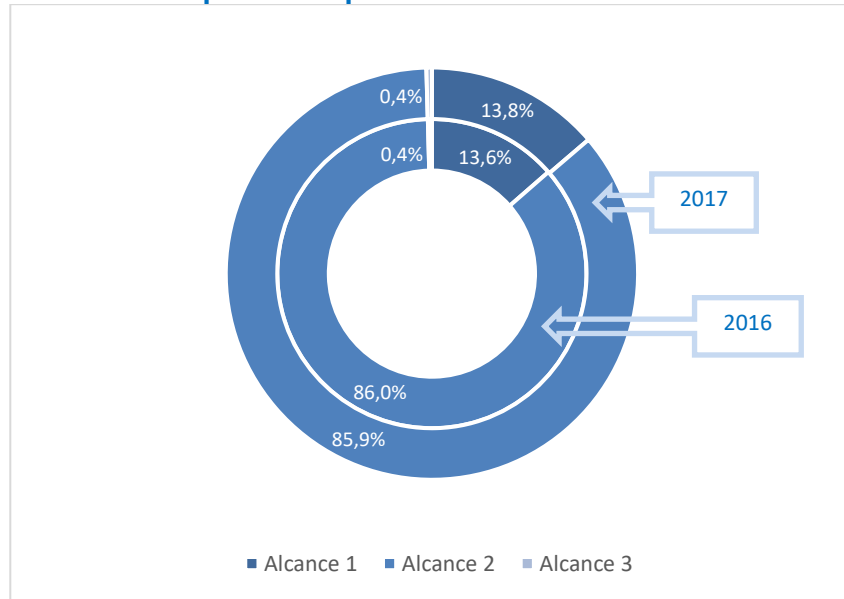
El cálculo de emisiones de GEI total en la EAAB-ESP indica que, la Empresa generó un total de **33.551,28 tCO<sub>2</sub>e/año** durante el año 2016 y **34.034,18 tCO<sub>2</sub>e/año** durante el año 2017 de las cuales en promedio el 13% corresponden a fuentes que hacen parte del Alcance 1 (emisiones directas), el 86% a fuentes del Alcance 2 (emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica de la red) y el restante menos del 1% a fuentes del Alcance 3 (otras emisiones indirectas). Cabe resaltar que las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la combustión de biomasa se cuantificaron por separado, generando un total de **13.362,80 tCO<sub>2</sub>e/año** para el 2016 y **13.043,23 tCO<sub>2</sub>e/año** para el 2017.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el año base 2014, el Plan de Manejo de la Huella de Carbono (PMHC) de la EAAB - ESP se orientó en reducir las emisiones generadas por el consumo de energía eléctrica, teniendo en cuenta que esta fuente representa más del 80% de la importancia relativa de las emisiones totales generadas en la EAAB – ESP. A partir de su implementación fue posible alcanzar una reducción de las emisiones de GEI generadas por el consumo energético en un 20% para el año 2016 y un 19% para el año 2017. En general, las emisiones de GEI se redujeron un 13,4% en 2016 y 12,1% en 2017 frente al año base 2014. De esta manera se superó la meta establecida en el PMHC de un 6% anual para el periodo 2015-2018.



## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Gráfica 1. Distribución promedio porcentual del Inventario GEI de la EAAB-ESP**



**Fuente: EAAB-ESP, 2018.**

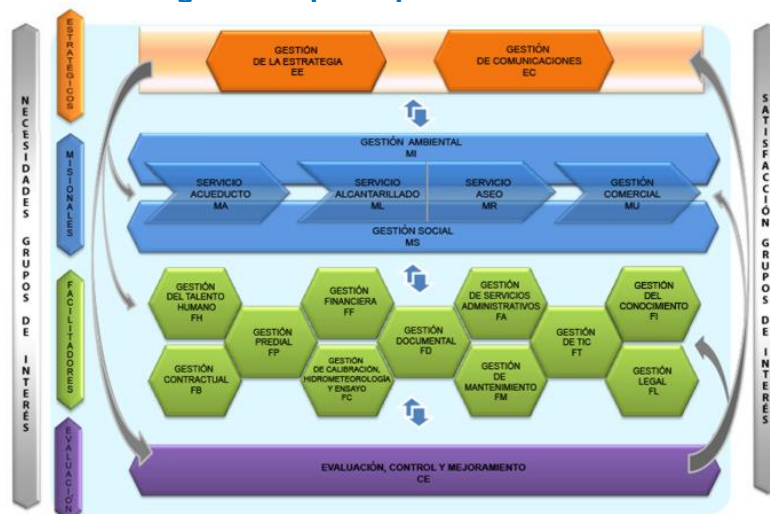
## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 1. CONSIDERACIONES GENERALES

La descripción de la EAAB – ESP se puede encontrar en la página web <http://www.acueducto.com.co>, dentro del link “Empresa” donde se describe la misión, visión, estructura organizacional, entre otros.

La EAAB - ESP ejecuta su objeto social a través de la integración de funciones bajo el enfoque de procesos.

**Imagen 1. Mapa de procesos EAB-ESP**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

#### 1.1 Límites de la organización

Para la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, la EAAB - ESP cuenta con una estructura organizacional, adoptada mediante el Acuerdo 11 de 2013, que responde al enfoque operativo por procesos.

Desde el año 2012 hasta el año 2017 el servicio de aseo se ejecutó bajo el contrato interadministrativo No. 1-07-10200-0809-2012 firmado entre la EAAB – ESP y Aguas de Bogotá S.A. ESP<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> A través del cual se da cumplimiento al contrato interadministrativo 017 entre la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) y la EAB – ESP, para garantizar la prestación del servicio de aseo en la ciudad de Bogotá.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Dicho contrato establecía que Aguas de Bogotá ESP realizaría todas las actividades operativas para la prestación del servicio público de aseo y sus actividades complementarias en el área de prestación del servicio dentro de la ciudad de Bogotá D.C., bajo la dirección y supervisión de la EAAB – ESP. A partir del mes de diciembre de 2017 y por un fallo del Tribunal Administrativo de Cundinamarca, la empresa dejó de prestar el servicio de aseo.

Por lo anterior no se incluyen las emisiones de GEI producto de la ejecución de las actividades operativas del servicio de aseo que estuvieron contratadas con Aguas de Bogotá ESP desde el año base (2014) hasta el último año reportado en el presente informe (2017).

La EAAB – ESP presta directamente el servicio de acueducto en los municipios de Bogotá D.C., Gachancipá y el sur de Soacha. También abastece algunos municipios cercanos a Bogotá por venta de agua en bloque: Tocancipá, Sopó, Cajicá, Chía, La Calera, Funza, Madrid, Mosquera, y la zona industrial de Cota y Funza, a través de la empresa Aguas de la Sabana de Bogotá.

La población atendida está cercana a los 10 millones de habitantes, quienes representan alrededor de 2.231.000 usuarios y demandan un caudal medio diario cercano a 15,93 m<sup>3</sup>/s.

El sistema de acueducto cuenta con una capacidad instalada de abastecimiento de las fuentes, de 24 m<sup>3</sup>/s, y con una capacidad de tratamiento y conducciones de agua cruda de 16,9 m<sup>3</sup>/s. Esto significa que la ciudad de Bogotá y los municipios aledaños demandan un 65% de la capacidad instalada en las fuentes de abastecimiento y un 93 % con respecto a la capacidad de tratamiento y aducciones.

**Tabla 1. Sistema de Abastecimiento de la EAAB-ESP**

Sistema de abastecimiento	Embalses relacionados (mm <sup>3</sup> )	Plantas de tratamiento (m <sup>3</sup> /s)	Participación en la producción de agua potable
<b>Tibitoc<sup>3</sup> (norte)</b>	Tominé	690	28%
	Sisga	102	
	Neusa	102	
	Aposentos	0,8	
<b>Chingaza</b>	Chuza	257	70%
	San Rafael	75	
	Chisacá	6,7	
<b>La Regadera (sur)</b>	La Regadera	3,3	2%
		Francisco Wiesner	
		El Dorado	
		La Laguna	
		Vitelma	

**Fuente: EAAB-ESP, 2018.**

El sistema de conducción y distribución de agua potable en redes matrices y locales está constituido por la infraestructura de almacenamiento y el complejo de redes de conducción de agua potable.

<sup>3</sup> En el sistema norte, sólo el embalse Aposentos es propiedad de la EAB – ESP. En el sistema sur, las plantas de tratamiento de la Laguna y Vitelma sólo operan por contingencia.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

El sistema de alcantarillado cuenta con una red de recolección y transporte de tipo primario y secundario. Este sistema está ordenado en siete cuencas: Torca, Conejera, Tintal, Salitre, Jaboque, Fucha y Tunjuelo, dentro de las cuales funciona de manera separada y/o combinada.

La red del sistema de alcantarillado de la zona norte de Bogotá (cuenca Salitre) se conecta con la planta de tratamiento de aguas residuales del Salitre, donde se lleva a cabo un proceso de tratamiento de tipo primario de aproximadamente 4 m<sup>3</sup>/s.

Para el desarrollo de sus procesos, la EAAB – ESP cuenta con un importante número de sedes e instalaciones. Sede es un sitio delimitado físicamente, que puede estar compuesto por uno o más predios (propiedad o no de la Empresa) en los cuales se encuentran instalaciones dónde la EAAB – ESP tiene control de sus operaciones. Una instalación puede ser una edificación o un elemento de infraestructura que puede o no hacer parte de una sede.

Actualmente, la EAAB – ESP cuenta con un listado maestro de sedes e instalaciones, en el cual ya se tienen organizadas alrededor de 165 sedes, que incluyen plantas de tratamiento de agua, casas, campamentos, tanques, bodegas, etc.

A continuación se presenta un cuadro resumen de las sedes e instalaciones de la EAAB – ESP, que presenta de manera clara los límites organizacionales definidos en términos de control operacional, pues se encuentran bajo el control de la organización al tener la autoridad plena para introducir e implementar sus políticas en la operación. Es importante tener en cuenta que para el mes de mayo de 2017 se comenzó con la operación de una nueva sede denominada Centro operativo del Agua – COA, el cual se incluye en la presente lista de sedes.

**Tabla 2. Sedes e instalaciones de la EAAB-ESP**

No	Grupo	No	Sedes
1	PTAR El Salitre	1	PTAR El Salitre
2	Planta Tibitoc	2	Planta Tibitoc
3	Planta El Dorado	3	Planta El Dorado
4	Complejo San Rafael	4	Complejo San Rafael
5	Central de Operaciones Centro Nariño	5	Central de Operaciones Centro Nariño
6	Estaciones de Alcantarillado (19)	6	Estación Alcantarillado Sanitario Fontibón.
		7	Estación Alcantarillado Sanitario Villa Gladis
		8	Estación Alcantarillado Sanitario y Pluvial San Benito
		9	Estación Alcantarillado Pluvial La Isla
		10	Estación Alcantarillado Sanitario Xochimilco
		11	Estación Alcantarillado Sanitario El Recreo
		12	Estación Alcantarillado Pluvial Navarra
		13	Estación Alcantarillado Sanitario Britalia
		14	Estación Alcantarillado Sanitario Lisboa
		15	Estación Alcantarillado Pluvial La Alameda
		16	Estación Alcantarillado Pluvial Bilbao (Cafam)
		17	Estación Alcantarillado Sanitario Castilla
		18	Estación Alcantarillado Sanitario Gibraltar

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

No	Grupo	No	Sedes
7	Estaciones de Acueducto (51)	19	Estación Alcantarillado Sanitario El Salitre
		20	Estación Alcantarillado Sanitario Gran Colombiano
		21	Estación Alcantarillado Sanitario Monteblanco
		22	Estación Alcantarillado Sanitario Cartagena Manzanares
		23	Estación Alcantarillado Pluvial La Riviera
		24	Estación Alcantarillado Pluvial Transmilenio
		25	Estación Acueducto Columnas
		26	Estación Acueducto San Vicente
		27	Estación Acueducto Sierra Morena 2
		28	Estación Acueducto Sierra Morena 3
		29	Estación Acueducto Castillo Nuevo
		30	Estación Acueducto Ciudadela Sucre Alto
		31	Estación Acueducto Ciudadela Sucre Intermedio
		32	Estación Acueducto Ciudadela Sucre Terreros
		33	Estación Acueducto el Volador
		34	Estación Acueducto Alpes
		35	Estación Acueducto Alpes 2
		36	Estación Acueducto Casablanca
		37	Estación Acueducto Bosque de Pinos
		38	Estación Acueducto Cerro Norte 1
		39	Estación Acueducto Cerro Norte 2
		40	Estación Acueducto Cerro Norte 3
		41	Estación Acueducto Cerro Norte 4
		42	Estación Acueducto Cerro Norte 5
		43	Estación Acueducto Chicó Alto
		44	Estación de Acueducto San Dionisio
		45	Estación Acueducto El Consuelo
		46	Estación Acueducto El Silencio
		47	Estación Acueducto El Tauro
		48	Estación Acueducto El Uval
		49	Estación Acueducto Jalisco
		50	Estación Acueducto Juan Rey
		51	Estación Acueducto El Refugio
		52	Estación Acueducto La Fiscala
		53	Estación Acueducto Monteblanco
		54	Estación Acueducto Parque Nacional
		55	Estación Acueducto El Paso
		56	Estación Acueducto Piedra Herrada
		57	Estación Acueducto Quiba
		58	Estación Acueducto El Quindio
		59	Estación Acueducto Santo Domingo
		60	Estación Acueducto Santa Fe
		61	Estación Acueducto Egipto
		62	Estación Acueducto Nuevo Usaquén
		63	Estación Acueducto Pardo Rubio 2
		64	Estación Acueducto Pardo Rubio 3
		65	Estación Acueducto Paraíso 1
		66	Estación Acueducto Paraíso 2
		67	Estación Acueducto Paraíso 3
		68	Estación Acueducto codito 1

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

No	Grupo	No	Sedes
		69	Estación Acueducto Codito 2
		70	Estación Acueducto Codito 3
		71	Estación Acueducto Soratama 1
		72	Estación Acueducto Unicerros
		73	Estación Acueducto Suba Nuevo
		74	Estación Acueducto Suba Medio
		75	Estación Acueducto Suba Alto
8	Complejo Chingaza	76	Complejo Chingaza
9	Subcentral de Operaciones Usaquén (2)	77	Subcentral de Operaciones Usaquén Oriental
10	Subcentral de Operaciones Santa Lucia	78	Subcentral de Operaciones Usaquén Occidental
		79	Subcentral de Operaciones Santa Lucia
11	Casas (4)	80	Casa Ineco
		81	Casa Betty
		82	Casa Nueva
		83	Servicio Médico Centro Nariño
12	Puntos de Atención Comercial (7)	84	Supercade Fontibón
		85	Cade La Gaitana
		86	Punto de Atención Comercial AV. Suba (Zona 1)
		87	Punto de Atención Comercial CLL 32 (Zona2)
		88	Punto de Atención San Benito (Zona 4)
		89	Punto de Atención Unisur (Zona 5)
13	Centro de Atención Comercial Las Américas	90	Centro de Atención Comercial Las Américas
13	Casas Guardabosques (27)	91	Casa El Salitre
		92	Casa Santa Barbara
		93	Casa El Hato
		94	Casa Santuario
		95	Casa El Boquerón
		96	Casa Saucedal
		97	Casa La Alemana
		98	Casa El Granizo
		99	Casa San Luis
		100	Casa El Tacho
		101	Casa El Arzobispo
		102	Casa El Molino
		103	Casa Rosada
		104	Casa Santa Isabel
		105	Casa La Australia
		106	Casa El Carrizal
		107	Casa Cadillal
		108	Casa El Refugio
		109	Casa El Ariari
		110	Casa Quebrada La Vieja
		111	Casa Isla del Sol
		112	Casa Santa Barbara Oriental
		113	Casa Aposentos
		114	Casa El Rodeo
		115	Casa La Upata
		116	Casa La Jungla
		117	Casa Guasca

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

No	Grupo	No	Sedes
15	Centro de Control Modelia	118	Centro de Control Modelia
16	Instalaciones Válvulas (18)	119	NA
17	Instalaciones Macromedidores (103)	120	NA
18	Complejo San Diego	121	Complejo San Diego
19	Instalaciones puntos de medición alcantarillado (25)	122	NA
20	Bodega (4)	123	Bodega de archivo central 1
		124	Bodegas de Archivo Américas
		125	Bodega la Diana
		126	Bodega Fontibón
21	Complejo Santa Ana	127	Complejo Santa Ana
22	Complejo La Regadera	128	Embalse La Regadera
		129	Casa La Regadera
23	Predios Disposición de Lodos y Biosólidos (2)	130	Predio Gibraltar
		131	Predio La Magdalena
24	Otras Plantas de Tratamiento (3)	132	Planta Yomasa
		133	Planta Vitelma
		134	Planta La Laguna
25	Centro Operativo del Agua	135	Centro operativo del agua
26	Otros	***	Otras Sedes e instalaciones

**Fuente: EAAB-ESP, 2018.**

### **1.2 Responsables del inventario e implementación del plan de manejo de GEI**

Dentro de la EAAB-ESP, la Dirección Saneamiento Ambiental es el área responsable de la elaboración del inventario de emisiones GEI de la organización, ya que se encarga de la recopilación y centralización de la información base, además de la aplicación de las metodologías para la elaboración de los cálculos. La persona responsable del informe e inventario de GEI es Martha Patricia Cruz Moreno, profesional especializado nivel 20 de la Dirección Saneamiento Ambiental.

El correcto flujo de información, que permite la obtención de datos confiables y resultados acordes a la realidad de la organización, se logra por medio de la interacción con otras áreas de la Empresa cuya responsabilidad es el reporte de datos de entrada a la Dirección Saneamiento Ambiental para la elaboración del inventario de GEI.

Las personas responsables del monitoreo y reporte por cada una de las categorías incluidas en el inventario de GEI, se describen en el Anexo 1 y las áreas responsables se mencionan a continuación:



## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Tabla 3. Áreas responsables del reporte de información para el inventario de GEI de la EAAB - ESP**

Categoría	Origen de la información
ACPM / Gasolina / Gas natural	Dirección de Servicios Administrativos
Biogás	Dirección Red Troncal de Alcantarillado
Gases refrigerantes	Dirección de Servicios de Informática / Dirección de Servicios Técnicos
Fugas de CO <sub>2</sub> y R-123	Dirección de Salud / Dirección Red Troncal de Alcantarillado
Aislantes térmicos (SF6)	Dirección de Servicios de Electromecánica / Dirección de Abastecimiento / Dirección Red Troncal de Alcantarillado
Acetileno	Dirección de Servicios de Electromecánica / Dirección Red Troncal de Alcantarillado / Dirección de Servicios Técnicos
Embalses	Dirección de Abastecimiento
Lodos de mantenimiento de alcantarillado	Dirección de Saneamiento Ambiental
Energía eléctrica	Dirección de Servicios de Electromecánica
Papel	Dirección de Apoyo Comercial
	Dirección de Servicios Administrativos
Viajes aéreos nacionales	Dirección Gestión de Compensaciones

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

### 1.3 Políticas relacionadas con la gestión de GEI

La gestión de GEI en la EAAB – ESP se viene realizando en el marco de la implementación del Subsistema de Gestión (SGA), que hace parte del Sistema Integrado de Gestión (SIG). La política ambiental adoptada por la organización se enuncia a continuación:

*“En la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá somos conscientes de nuestra responsabilidad de proteger el medio ambiente y estamos comprometidos con la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental y el cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos aplicables: a) la gestión integral del recurso hídrico desde la protección de la estructura ecológica principal relacionada con la producción del agua hasta el saneamiento y recuperación de los cuerpos de agua que permiten el drenaje de Bogotá y su área de influencia, b) el manejo integral de los residuos generados por la prestación de nuestros servicios, c) la gestión eficiente de la energía mediante la generación por fuentes limpias y su uso racional en todos los procesos, aplicando para esto una estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático, el fortalecimiento de la cultura ambiental, prácticas empresariales sostenibles y gestión del conocimiento, con el fin de mejorar nuestro desempeño ambiental.”*

Aprobado en Comité Corporativo No. 39 del 9 de mayo de 2018.



## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

### **1.4 Descripción y recálculo del año base**

La EAAB – ESP ha definido el año 2014 como el año base, elaborando su inventario de GEI para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de ese año.

El 2014 se seleccionó como año base en primer lugar porque durante ese año se consolidaron todas las actividades que hacen parte del mapa de procesos de la EAAB – ESP, principalmente aquellas relacionadas con el proceso comercial, que durante 10 años (2002 - 2012) fueron ejecutadas a través de terceros, y en segundo lugar porque el 2014 se define como criterio unificado para todas las entidades públicas del distrito y definido por la autoridad ambiental.

Adicionalmente, el año 2014 marca el inicio del proceso de gestión de la información relacionada con todas las fuentes de emisión de GEI, bajo el referente ISO 14064-1:2006, así como la identificación de los aspectos ambientales relacionados con la generación directa o indirecta de GEI en todas las sedes e instalaciones de la EAAB – ESP, bajo el referente ISO 14001:2004. De esta manera, garantiza la existencia de mayor cantidad de datos en el tiempo, considerándolos como información representativa, confiable y verificable respecto a años anteriores.

Sin embargo, la EAAB - ESP reconoce la necesidad de trabajar el mejoramiento continuo en el registro de la información y el control de calidad de la misma, para garantizar siempre un nivel de aseguramiento razonable de su inventario de GEI.

Las políticas operacionales establecidas para el seguimiento de las emisiones de GEI generadas por las actividades de la EAAB-ESP se encuentran documentadas en el procedimiento M4MI0117P “Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI”, y cualquier ajuste en el inventario de GEI del año base atenderá las actividades previstas en el instructivo M4MI0117I02 “Elaboración del inventario de gases de efecto invernadero de la EAB – ESP”.

De acuerdo a lo anterior y aplicando las políticas operacionales, la EAAB-ESP recalcula el año base 2014 con periodo comprendido entre el 01/01/2014 al 31/12/2014 debido al cambio metodológico en el cálculo de las emisiones de GEI ocasionados por la actualización de la herramienta desarrollada por la Corporación Ambiental Empresarial – CAEM durante el año 2016. Lo anterior considerando que el recálculo de las emisiones generadas difieren significativamente de las anteriores como se describirá más adelante.

Adicionalmente, se realizaron ajustes en los reportes para el consumo de combustibles con el fin de aportar coherencia, exactitud y transparencia en los cálculos realizados para las emisiones de GEI. Los cambios efectuados se describirán más adelante.

Las diferencias en la metodología de cálculo entre la herramienta desarrollada por CAEM entre el año 2015 y el año 2016 se describen a continuación:

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

**Tabla 4. Cambio metodológico en el cálculo de las emisiones de GEI**

Características	Herramienta CAEM 2015	Herramienta CAEM 2016
<b>Factores de emisión</b>	El cálculo de las emisiones se realiza mediante el uso de un solo factor que consolida las emisiones de cada uno de los GEI	El cálculo de las emisiones se realiza mediante un factor de emisión por cada uno de los GEI establecidos dentro del Protocolo de Kyoto
	No se incluyeron los factores de emisión correspondientes a las siguientes fuentes: generación de metano en tierras inundadas y tratamiento de lodos.	Se incluyen los factores de emisión para la generación de metano en tierras inundadas y tratamiento de lodos.
<b>Biomasa</b>	Cálculo realizado conjuntamente con los demás alcances.	El cálculo de las emisiones de CO <sub>2</sub> generados por biomasa se reportan por separado de los Alcances 1, 2 y 3.  La biomasa presente en las mezclas de combustible existentes en Colombia, se realizan por separado de acuerdo a los porcentajes establecidos por decreto dentro de todo el territorio nacional <sup>4</sup> con el fin de calcular las emisiones de CO <sub>2</sub> por separado de los Alcances 1, 2 y 3.

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

A continuación, se presenta el resumen de recálculo de la Huella de Carbono para el año base 2014:

**Tabla 5. Comparativo cálculo inicial vs recálculo año base 2014**

Alcance	Fuentes de emisión	Herramienta 2015 Huella Carbono Total (tCO <sub>2</sub> e/año)	Herramienta 2016 Huella Carbono Total (tCO <sub>2</sub> e/año)	Diferencia de cálculo herramienta 2016 - 2015 (tCO <sub>2</sub> e/año)
<b>1</b>	<b>Fuentes móviles</b>			
	ACPM (sin mezcla)	2.200,93 <sup>1</sup>	1.969,32	-
	Biodiesel de Palma	-	116,01	-
	<b>Subtotal</b>	<b>2.200,93</b>	<b>2.085,33<sup>3</sup></b>	<b>-115,6</b>
	Gasolina Motor (sin mezcla)	2.245,75 <sup>2</sup>	2.050,77	
	Bioetanol Anhidro	-	120,7	
	<b>Subtotal</b>	<b>2.245,75</b>	<b>2.171,47<sup>3</sup></b>	<b>-74,28</b>
	<b>Fuentes fijas</b>			
	Biogás genérico	10.495,49	9.888,11 <sup>3</sup>	-607,38
	<b>Emisiones de proceso</b>			
	Metano en tierras inundadas	957,67	1.072,59	114,92
	Tratamiento de lodos orgánicos industriales	825,26	978,09	152,83

<sup>4</sup> [http://fedebiocombustibles.com/estadistica-mostrar\\_info-titulo-Biodiesel.htm](http://fedebiocombustibles.com/estadistica-mostrar_info-titulo-Biodiesel.htm); para el año 2015 el biocombustible distribuido en Cundinamarca corresponde al B8 y el etanol anhidro corresponde al E8.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

Alcance	Fuentes de emisión	Herramienta 2015 Huella Carbono Total (tCO <sub>2</sub> e/año)	Herramienta 2016 Huella Carbono Total (tCO <sub>2</sub> e/año)	Diferencia de cálculo herramienta 2016 - 2015 (tCO <sub>2</sub> e/año)
2	Energía Adquirida	34.024,91	32.486,10	-1.538,82
3	<b>Otras fuentes de emisión</b>			
	Papel bond blanco	18,67	101,92	83,25
	Viajes nacionales	22,11	18,78	-3,33
	Viajes internacionales	7,97	6,62	-1,35
	<b>Total Huella de Carbono Corporativa</b>	<b>50.798,76</b>	<b>48.808,99</b>	<b>-1.989,77</b>

**Nota:** 1). En la herramienta de 2015 se presenta el cálculo de huella de carbono del ACPM junto con la mezcla de biodiesel de palma. 2) En la herramienta de 2015 se presenta el cálculo de huella de carbono de la gasolina junto con la mezcla de bioetanol Anhidro. 3) Para efectos comparativos se suman las emisiones de CO<sub>2</sub>e generados por biomasa (biodiesel de palma y bioetanol anhidro).

**Fuente: EAAB-ESP, 2018.**

En la Tabla 8 se puede observar que el recálculo del año base presenta una diferencia de 1.989,77 tCO<sub>2</sub>e/año menos para el cálculo realizado inicialmente con una variación del 4%. Sin embargo, hay que considerar que las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por biomasa se incluyen dentro del cálculo total de la huella de carbono de la organización para efectos comparativos de los factores de emisión de GEI entre las dos herramientas de cálculo.

Sin embargo, como parte del cambio en la metodología de cálculo en la herramienta actualizada, se deben excluir las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por biomasa del cálculo total de la huella de carbono de la organización. Lo anterior responde a los lineamientos de la NTC-ISO 14064-1:2006 y las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero 2006, donde se considera declarar estas emisiones como elemento informativo, a su vez, estos lineamientos han sido incorporados como parte de la política operacional de recálculo de las emisiones de GEI de la EAAB-ESP.

De acuerdo a lo anterior, como se puede observar en la Tabla 6, las emisiones totales generadas de GEI por la EAAB – ESP dentro del recálculo del año base 2014 corresponden realmente a 38.691,85 tCO<sub>2</sub>e/año y 12.106,91 tCO<sub>2</sub>e/año que corresponde a las emisiones por biomasa. Lo anterior representa una disminución de las emisiones de GEI del 24% frente al cálculo inicial, por consiguiente se cumple con la política definida en el procedimiento M4MI0117P “Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI”, que establece la necesidad de recalcular el inventario de GEI cuando el ajuste supere un umbral de significancia establecido en +/-10%.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

**Tabla 6. Comparativo por alcances cálculo inicial vs recálculo - año base 2014**

Alcance	Fuentes de emisión	Herramienta 2015		Herramienta 2016	
		Emisiones tCO <sub>2</sub> e/año	Incertidumbre %	Emisiones tCO <sub>2</sub> e/año	Incertidumbre %
1	Fuentes Móviles	4.446,68	+/-14,7	4.021,38	+/-4,0
	Fuentes Fijas	10.495,49	+/-62,9	6,38	+/-13,5
	Emisiones de Proceso	1.782,93	+/-52,5	2.050,68	+/-82,7
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>16.725,10</b>	<b>+/-40,1</b>	<b>6.078,44</b>	<b>+/-28,7</b>
2	Energía Adquirida	34.024,91	+/-14,0	32.486,10	+/-14,0
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>34.024,91</b>	<b>+/-14,0</b>	<b>32.486,10</b>	<b>+/-14,0</b>
3	Fuentes Móviles	0,00	+/-0,00	0,00	+/-0,00
	Fuentes Fijas	0,00	+/-0,00	0,00	+/-0,00
	Otras Fuentes	48,75	+/-7,1	127,31	+/-29,2
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>48,75</b>	<b>+/-14,0</b>	<b>127,31</b>	<b>+/-29,2</b>
<b>TOTAL HCC</b>		<b>50.798,76*</b>	<b>+/-16,2</b>	<b>38.691,85**</b>	<b>+/-12,5</b>

**Nota:** \*Se encuentran incluidas las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por biomasa.  
 \*\*Se encuentran excluidas las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por biomasa.

**Fuente: EAAB-ESP, 2016.**

### **1.5 Límites operacionales**

Para el desarrollo del presente informe, los límites operacionales del inventario de la EAAB – ESP incluyen los dos (2) alcances considerados de obligatorio reporte por el GHG Protocol y la norma ISO 14064-1:2006 y algunas fuentes de emisión reportadas dentro del alcance 3 considerado como una categoría opcional; Alcance 1: emisiones directas asociadas a las actividades de la organización; Alcance 2: emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica; Alcance 3: otras emisiones indirectas.

**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

## **2. GESTIÓN DE GEI EN EL AÑO COMPARATIVO N° 2 (2016) Y N° 3 (2017)**

---

Los límites operativos para el año base 2014 (periodo 01/01/2014 al 31/12/2014) y los subsiguientes años comparativos 2015 al 2017 (periodo 01/01/2015 al 31/12/2017) incluyen los tres (3) alcances, Alcance 1 y 2 de obligatorio reporte y algunas fuentes de emisión para el Alcance 3 de reporte voluntario, los cuales se irán describiendo con mayor detalle en el presente numeral. Los cálculos detallados de las emisiones de GEI se podrán observar en el Anexo 1 y Anexo 2, y el Plan de Manejo de la Huella de Carbono de la EAB-ESP 2015-2018 se encuentra en la página web <http://www.acueducto.com.co> dando clic a los logos de ICONTEC al costado inferior derecho.

Es importante mencionar que el Plan de Manejo de la Huella de Carbono de la EAB-ESP 2015-2018 se encuentra enfocado en reducir las emisiones generadas por el consumo de energía eléctrica contenidas dentro del Alcance 2, debido a que más del 80% de la participación de las emisiones de GEI se encuentra en esta fuente de emisión.

### **2.1 Seguimiento a los reportes 2014 y 2015**

Atendiendo el principio de “Exactitud” establecido en la norma NTC-ISO 14064-1:2006 donde se aplica la reducción del sesgo y la incertidumbre, se realiza la revisión y la depuración de los reportes relacionados con las fuentes de emisión de GEI (Ver Tabla 7. y Anexo 3). Los reportes iniciales se podrán observar en los informes del año base y primer año comparativo 2015 publicados en la página web <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB> dando clic al logo de Icontec ubicado al costado inferior derecho y luego en el link “Huella de Carbono”.

- Revisión y depuración a los reportes de consumo de acetileno en fuentes fijas para el año base 2014 ya que se adiciona el consumo de una de las sedes de la EAAB-ESP y se corrigen errores en el reporte del año 2015, los cuales afectan la generación de GEI en el inventario.
- Revisión y depuración en los reportes de consumo de gases refrigerantes en fuentes fijas para el año 2015 ya que se corrigen errores que afectan el cálculo para la generación de emisiones de GEI.
- Revisión y depuración en los reportes de consumo de agentes extintores en fuentes fijas para el año 2014 y 2015 ya que se corrigen errores que afectan el cálculo para la generación de emisiones de GEI.
- Revisión y depuración en los reportes de disposición de lodos al predio Gibraltar para el año 2014 y 2015 ya que se corrigen errores que afectan el cálculo para la generación de emisiones de GEI.
- Revisión y depuración en el reporte de consumo de energía eléctrica adquirida en el año 2015 ya que se evidenció inconsistencia en los cálculos entre el consumo total y el consumo

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

por concepto de uso, estos errores que afectan el cálculo para la generación de emisiones de GEI.

**Tabla 7. Depuración de reportes año 2014 y 2015**

Carga ambiental	2014		2015		Unidades
	Inicial	Corrección	Inicial	Corrección	
<b>Acetileno</b>	212,5	218,5	125,2	110,1	kg
<b>R22</b>	10,5	10,5	0,00	15	kg
<b>R134a</b>	1,82	0,00	3,61	0,00	kg
<b>R407C</b>	0,00	0,00	0,00	45,00	kg
<b>Extintores CO<sub>2</sub></b>	1.130,8	551,1	984,29	394,63	kg
<b>Extintores R123</b>	637,7	637,7	781,8	787,6	kg
<b>Tratamiento de lodos</b>	978,09	920,2	1.912,44	1.909,53	Kg DQO
<b>Energía adquirida</b>	No aplica	No aplica	149.096.648	148.034.773	kWh

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Como las emisiones totales calculadas a partir de la depuración de los reportes enumerados en la Tabla 7 no superan el umbral (0,1% para el año 2014 y 0,3% para el año 2015), no se realiza un segundo recálculo del año base, sin embargo se exponen los cambios en los datos históricos de los años 2014 y 2015 para brindar coherencia en las comparaciones relacionadas con los datos de actividad.

### 2.2 Alcance 1 - Emisiones Directas

Las emisiones del Alcance 1 corresponden a emisiones directamente generadas por la organización dentro de los límites señalados para el presente informe, los cuales se describen en la Tabla 8.

**Tabla 8. Descripción del inventario de GEI - Alcance 1**

	Fuente de emisión	Descripción
<b>Fuentes Móviles</b>	ACPM / Gasolina	Flota de vehículos y equipos
<b>Fuentes Fijas</b>	ACPM	Plantas de emergencia de generación eléctrica
	Gas natural	Casino Central de Operaciones Centro Nariño
		Calefacción Centro Operativo del Agua
	Biogás	Tea de la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre.
	Acetileno	Procesos de soldadura en talleres y de absorción atómica en laboratorios.
	Refrigerantes (R104A, R134a, R12, R22, R407C)	Equipos de refrigeración
	Fugas de CO <sub>2</sub> y R-123	Extintores CO <sub>2</sub> y Solkaflam
	Aislantes térmicos (SF6)	Subestaciones eléctricas.
	Embalses	Áreas inundadas.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

Fuente de emisión		Descripción
Emisiones de proceso	Lodos de mantenimiento de alcantarillado	Lodos dispuestos en el predio Gibraltar

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

A continuación se presenta el consumo y cantidades presentes en el inventario desde el año base 2014 y el primer año comparativo 2015, así como la gestión de cada una de las fuentes de emisión de GEI involucradas dentro del Alcance 1 durante el segundo año comparativo (2016) y el tercer año comparativo (2017).

### 2.2.1 Fuentes móviles

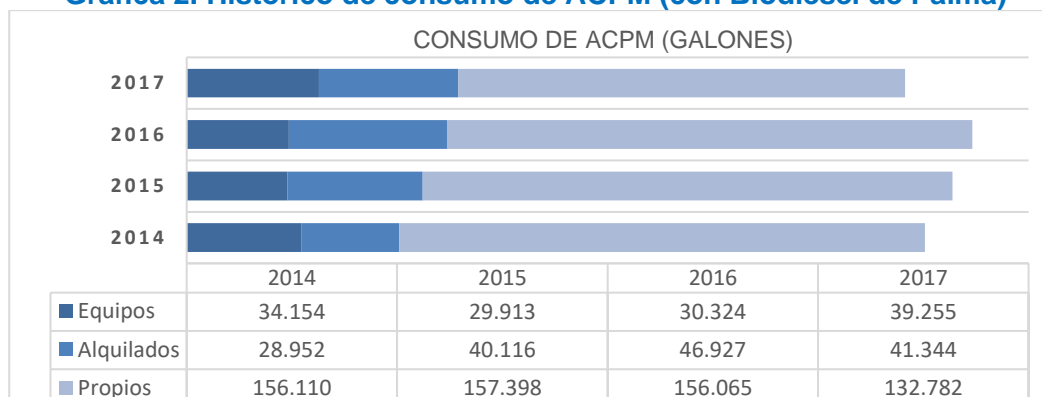
El número de vehículos y equipos que generan emisiones de GEI se describe de manera resumida en la Tabla 9 y en la Gráfica 2 y Gráfica 3 se muestra el consumo de ACPM y gasolina respectivamente (ver consumos específicos en el Anexo 4).

**Tabla 9. Histórico inventario de equipos y vehículos en Alcance 1 – Fuentes móviles**

Carga ambiental	Descripción	Año			
		2014	2015	2016	2017
ACPM	Equipos	109	102	141	175
	Alquilados	83	145	178	121
	Propios	180	200	201	206
<b>Total ACPM</b>		<b>372</b>	<b>447</b>	<b>520</b>	<b>502</b>
Gasolina	Equipos	180	186	220	252
	Alquilados	102	81	90	53
	Motos	163	177	179	357
	Propios	266	267	264	266
<b>Total Gasolina</b>		<b>711</b>	<b>711</b>	<b>753</b>	<b>928</b>
<b>Total general</b>		<b>1.083</b>	<b>1.158</b>	<b>1.273</b>	<b>1.430</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

**Gráfica 2. Histórico de consumo de ACPM (con Biodiesel de Palma)**



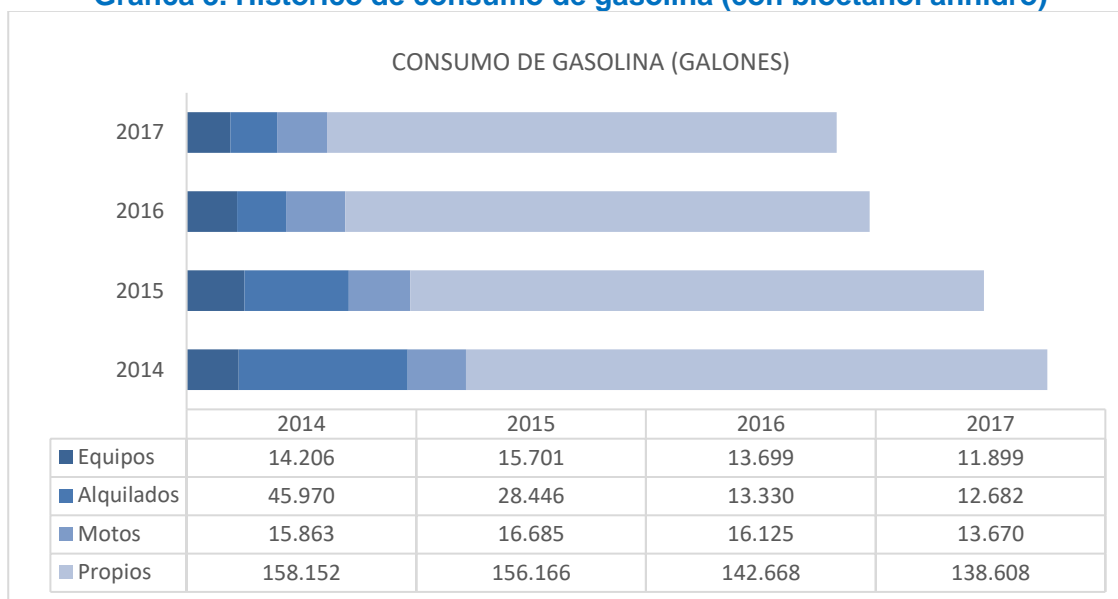
Fuente: EAAB-ESP, 2018



## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

De acuerdo a la Gráfica 2, el mayor consumo de ACPM se presenta en los vehículos propiedad de la EAAB-ESP seguido por los vehículos alquilados tanto para el año 2016 como para el año 2017. El consumo general de ACPM es constante año tras año, sin embargo en el año 2017 se reduce en un 9% el consumo general con respecto al año anterior.

**Gráfica 3. Histórico de consumo de gasolina (con bioetanol anhidro)**



**Fuente: EAAB-ESP, 2018**

De acuerdo a la Gráfica 3, se puede evidenciar que el mayor consumo de gasolina (con Bioetanol anhidro) se presenta en la flota de vehículos propiedad de la EAAB-ESP. Para el año 2016 y 2017 el consumo general de gasolina disminuye con respecto al año base (2014) y al primer año comparativo (2015).

Entre el ACPM y la gasolina el que genera mayores emisiones de GEI es el ACPM teniendo en cuenta que 100 gal de ACPM pueden generar 0,99 tCO<sub>2</sub>e/año en tanto que 100 gal de gasolina pueden generar 0,86 tCO<sub>2</sub>e/año de acuerdo a los resultados de la calculadora de la MVC 2016.

En términos generales se puede establecer que el consumo de combustible (ACPM y gasolina) para los años 2016 y 2017 disminuyeron a pesar del aumento en la flota de vehículos de la EAAB-ESP. Lo anterior se puede atribuir a las siguientes acciones:

- Depuración de equipos gracias a la entrada en funcionamiento de la nueva plataforma digital del proveedor de combustible.
- Racionalización de combustible a la capacidad del tanque que posee cada vehículo.



## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Tabla 10. Histórico Huella de Carbono Alcance 1 – Fuentes móviles**

Carga ambiental	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> e/año)			
	2014	2015	2016	2017
<b>ACPM (sin mezcla)</b>	2.049,02	2.125,77	2.180,82	1.979,68
<b>Gasolina (sin mezcla)</b>	1.901,23	1.761,65	1.508,56	1.435,79
<b>Biodiesel palma<sup>1</sup></b>	0,18	0,18	0,19	0,19
<b>Bioetanol Anhidro<sup>1</sup></b>	1,04	0,96	0,82	0,78
<b>Subtotal fuentes móviles</b>	<b>3.951,46</b>	<b>3.888,56</b>	<b>3.690,39</b>	<b>3.416,44</b>

**Nota:** 1. Biocombustibles presentes como mezcla de acuerdo a los reportes establecidos por sectores en Fedebiocombustibles<sup>5</sup>. El biodiesel de palma se encuentra como mezcla con el ACPM, y el Bioetanol Anhidro se presenta como mezcla con la gasolina.

**Fuente: EAAB-ESP, 2018.**

Al consolidar el cálculo de las emisiones de GEI causadas por el consumo de combustible, se puede determinar que la fuente de emisión que genera mayor impacto, es el consumo de ACPM (sin mezcla), con una emisión promedio de 2.083 tCO<sub>2</sub>e/año (ver Tabla 10).

Con respecto al año base se presenta un aumento de las emisiones de GEI generadas por el consumo de ACPM para el año 2016 y para el año 2017 se reducen en aproximadamente el 3% de las emisiones generadas en el año base. Con las emisiones de GEI generadas por el consumo de gasolina se presenta una disminución y se mantiene su generación para el año 2017.

El total de emisiones para fuentes móviles dentro del Alcance 1 para el año 2016 es de **3.690,39 tCO<sub>2</sub>e/año** (+/- 4,08% incertidumbre) y para el año 2017 es de **3.416,44 tCO<sub>2</sub>e/año** (+/-5,01% incertidumbre). Frente al año base, las emisiones de GEI del Alcance 1 por fuentes móviles se redujeron en un 6% para el año 2016 y un 13% para el año 2017.

### 2.2.2 Fuentes fijas

El número de sedes y equipos que generan emisiones de GEI por fuentes fijas se describe de manera resumida en la Tabla 11. En la Gráfica 4 y la

<sup>5</sup> [www.fedebiocombustibles.com](http://www.fedebiocombustibles.com)

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

Gráfica 5 se muestra el consumo para cada fuente de emisión (ver consumos específicos en el Anexo 4).

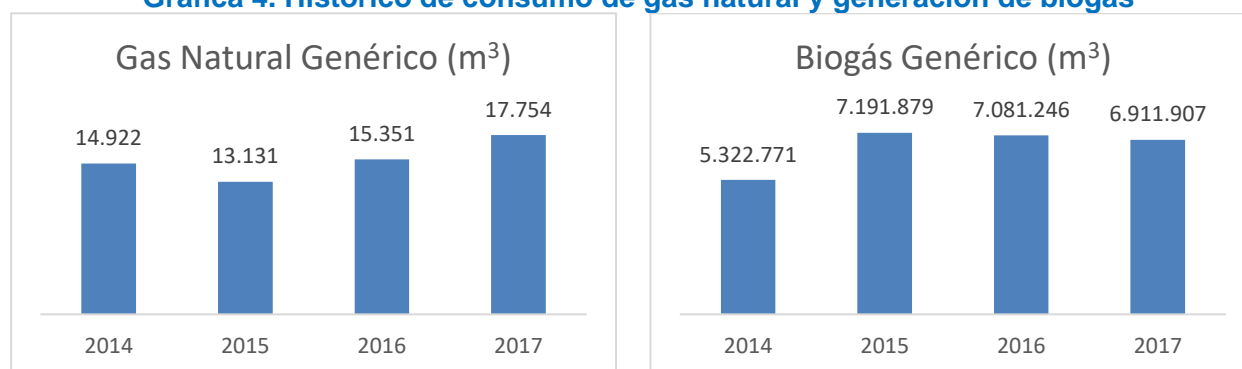
**Tabla 11. Histórico cantidades disponibles en Alcance 1 – Fuentes fijas**

Carga ambiental	Descripción	Unidades	Año			
			2014	2015	2016	2017
<b>Biogás Genérico</b>	Tea PTAR Salitre	Teas	1	1	1	1
<b>Gas Natural Genérico</b>	Cuentas contrato	Cuentas	1	1	2	2
<b>Acetileno</b>	Cilindros	Cilindros	3	3	0	0
<b>R-12</b>	Incubadora DBO	Equipos	2	2	2	2
	Nevera	Equipos	1	1	1	1
<b>R-22</b>	Aire Acondicionado	Equipos	4	4	4	4
	Chiller	Equipos	1	1	1	1
<b>R-134a</b>	Aire Acondicionado	Equipos				1
	Chiller	Equipos	1	1	1	1
	Congelador	Equipos	1	1	1	1
	Incubadora DBO	Equipos	1	1	1	1
	Nevecón	Equipos	2	2	2	2
	Nevera	Equipos	6	6	6	7
<b>R-404A</b>	Incubadora DBO	Equipos	1	1	1	1
	Nevera	Equipos	3	3	3	4
<b>R-407C</b>	Aire Acondicionado	Equipos	5	5	6	5
<b>Extintores CO2</b>	Extintores CO2	Extintores	90	96	75	117
<b>Extintores R-123</b>	Extintores Solkaflam	Extintores	148	166	210	270
<b>SF6</b>	Celdas con SF6	Celdas	33	33	33	33
<b>Total general</b>			<b>271</b>	<b>295</b>	<b>317</b>	<b>421</b>

**Nota:** \* No se dispone información del número de tanques ya que estos pueden variar a medida de los requerimientos de consumo dentro de cada área.

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

**Gráfica 4. Histórico de consumo de gas natural y generación de biogás**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

El consumo de gas natural aumentó en el año 2016 con respecto al año anterior por la incorporación de una nueva cuenta contrato en el segundo trimestre para la nueva sede “Centro

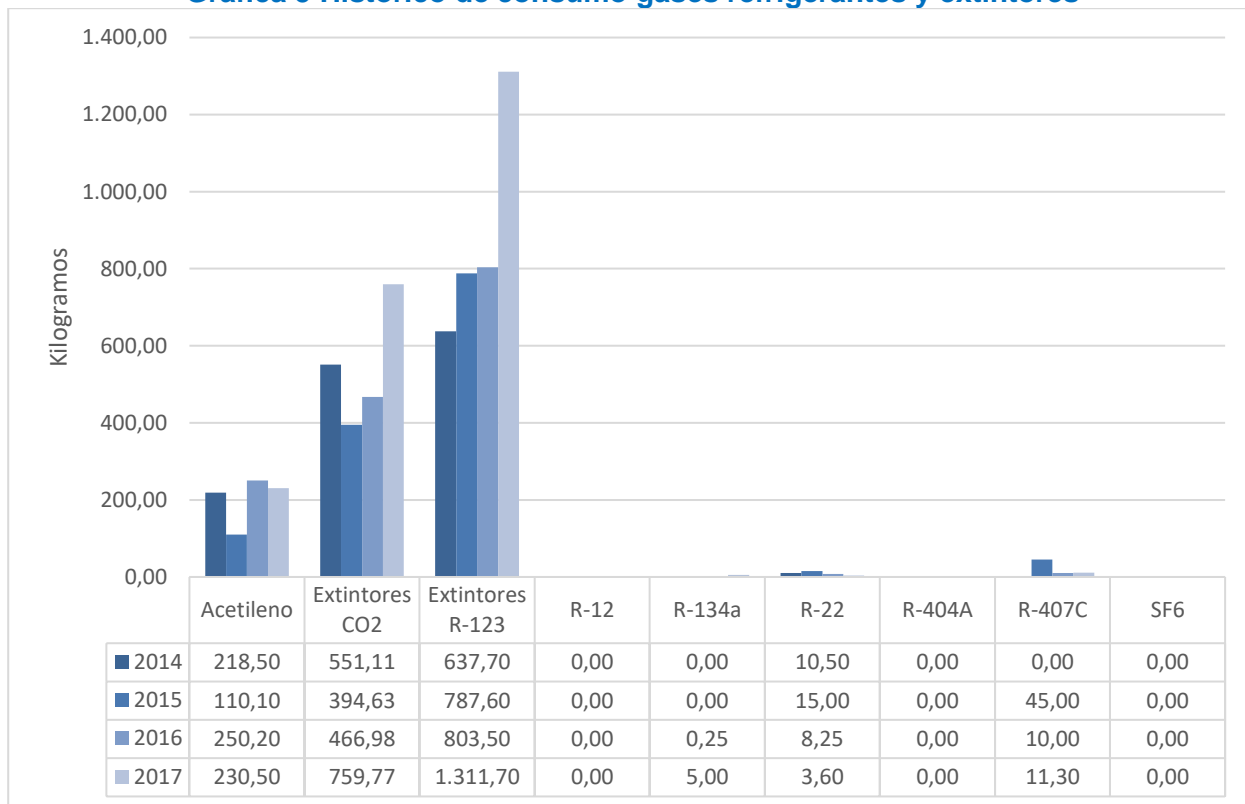
## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB- ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Operativo del Agua”. Durante el año 2017 el consumo aumenta significativamente con respecto al año base y años comparativos anteriores por las razones ya expuestas (ver Gráfica 4).

La generación de biogás aumentó en 2015 y 2016 con respecto al año base, pero con respecto al año anterior, se ve una reducción de 169.340 m<sup>3</sup> en el año 2017, sin embargo la generación sigue siendo más alta que la del año base 2014.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Gráfica 5 Histórico de consumo gases refrigerantes y extintores**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Con respecto al manejo de gases refrigerantes, se puede observar en la

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Gráfica 5 que los equipos que han requerido mayor mantenimiento son los que contienen los gases R-22 y R-407C, sin embargo para el año 2016 y 2017 disminuyó la cantidad total recargada del gas. Para el gas R-134a por el contrario presentó algunas recargas para el año 2016 y 2017.

El consumo de acetileno es casi constante desde el año base hasta el año 2017 pero presenta una variación en el año 2015, disminuyendo el consumo en casi el 50% con respecto al año 2014. En cuanto al consumo de los gases extintores (CO<sub>2</sub> y R-123), se presenta un aumento sustancial para el año 2017, considerando que para ese año se adquirieron varias unidades adicionales.

**Tabla 12. Histórico de Huella de Carbono Alcance 1 – Fuentes fijas**

Carga ambiental	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> e/año)			
	2014	2015	2016	2017
<b>Biogás Genérico</b>	6,38	8,62	8,49	8,29
<b>Gas Natural Genérico</b>	29,58	26,03	30,43	35,20
<b>Acetileno</b>	0,72	0,42	0,85	0,78
<b>CFC-12 / R-12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>HCFC-22 / R-22</b>	18,48	0,00	14,52	6,34
<b>HFC-134a / R-134a</b>	2,37	4,69	0,33	6,50
<b>HFC-404A / R-404A</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>HFC-407C / R-407C</b>	0,00	0,00	16,24	18,35
<b>Extintores CO<sub>2</sub></b>	1,13	0,98	0,47	0,76
<b>Extintores R-123 / HCFC-123</b>	50,38	61,76	63,48	103,62
<b>SF<sub>6</sub></b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total fuentes fijas</b>	<b>109,04</b>	<b>102,52</b>	<b>134,80</b>	<b>179,84</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

La fuente de emisión de GEI más representativa corresponde al consumo de gases de extinción R123, con una generación entre 50 y 103 tCO<sub>2</sub>e/año aproximadamente (ver Tabla 12).

El total de emisiones de GEI generadas para fuentes fijas dentro del Alcance 1 es de **134,80 tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2016, con un rango de incertidumbre de +/- 35,37%, y de **179,84 tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2017, con un rango de incertidumbre de +/- 41,59. Frente al año base las emisiones de GEI del Alcance 1 por fuentes fijas aumentaron en un 23% para el año 2016 y en un 64% para el año 2017.

### **2.2.3 Emisiones de proceso**

En las emisiones de proceso solo se identifican dos (2) fuentes de emisión correspondientes a generación de metano en tierras inundadas (ver Tabla 13) y tratamiento de lodos (ver Gráfica 6). Los reportes de generación de metano en tierras inundadas del año 2016 y 2017 se pueden observar en el Anexo 4, para el reporte de generación de lodos solo se incluye el del año 2016 ya que más adelante se hablara sobre las acciones de reducción realizadas en torno a esta fuente de emisión.

**Tabla 13. Alcance 1 – Emisiones de proceso, Metano en tierras inundadas**

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

Embalse	Año batimetría	Ha inundadas			
		2014*	2015*	2016**	2017**
Embalse San Rafael	2013	354,55	354,55	285,35	287,47
Campamento Chuza y Estructuras Anexas - Embalse Chuza	2013	588,64	588,64	506,83	525,02
Sistema Captación Chisacá-Regadera Embalse La Regadera	1995	41,00	41,00	28,09	28,68
Sistema Captación Chisacá-Regadera Embalse Chisacá	1995	55,00	55,00	49,07	49,88
Tibitoc - Embalse Aposentos	***	30,80	30,80	30,80	30,80
<b>Total</b>		<b>1.069,99</b>	<b>1.069,99</b>	<b>899,84</b>	<b>921,92</b>

\*Espejo de agua calculado con la mayor cota de inundación.

\*\*Espejo de agua calculado con las batimetrías de cada embalse

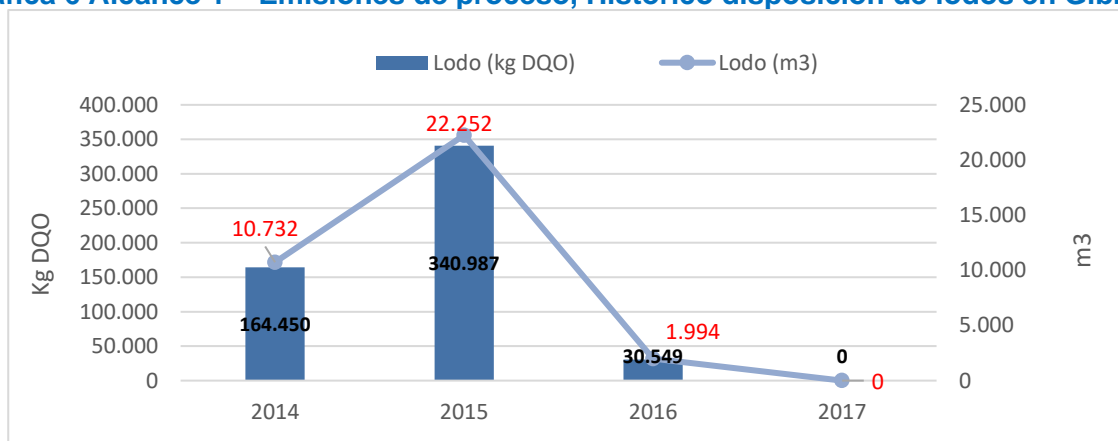
\*\*\*El embalse permanece durante todo el año con un caudal de rebose y por ende se asume el área máxima del espejo de agua

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Los reportes del área inundada en los embalses se calcularon para el año base (2014) y para el segundo año comparativo (2015) con la mayor cota de inundación, constituyéndose como reportes bastante conservadores, sin embargo a partir del segundo año comparativo (2016) los cálculos del área de inundación se realizan con base en las batimetrías realizadas en cada uno de los embalses excepto para el embalse Aposentos donde se asume la mayor área de inundación por permanecer durante todo el año con un caudal de rebose.

La actualización de las batimetrías se realiza dependiendo de las necesidades que se presenten en los embalses como los aspectos relacionados con las actividades antrópicas y la calidad de las aguas.

**Gráfica 6 Alcance 1 – Emisiones de proceso, Histórico disposición de lodos en Gibraltar**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

En la Gráfica 6 se puede observar la gestión realizada para los lodos que ingresan al predio Gibraltar desde el año base. Para los dos primeros años 2014 y 2015 los lodos se disponían en el predio Gibraltar, sin embargo para el año 2016 la disposición de lodos se reduce a un 80% con respecto al año base, ya que para el mes de abril los lodos se comenzaron a disponer en escombreras autorizadas gracias a la implementación de una acción dirigida de la cual se hablará más adelante.

Para el año 2017 todos los lodos generados por el mantenimiento de la red de alcantarillado fueron dispuestos en escombreras autorizadas, por esta razón en la Gráfica 6 se puede ver que la disposición se reduce a 0 m<sup>3</sup>.

Los lodos generados en las Plantas de Tratamiento de Agua Potable – PTAP como Yomasa y El Dorado no se han gestionado aún para ser dispuestos en escombreras autorizadas desde el año 2014 por lo que el cálculo de las emisiones no es necesario aún, en caso de ser remitido a una escombrera autorizada, estos deberían ser incluidos en el Alcance 3 por ser gestionados por un tercero.

**Tabla 14. Histórico Huella de Carbono Alcance 1 – Fuentes móviles**

Carga ambiental	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> e/año)			
	2014	2015	2016	2017
<b>Metano en tierras inundadas</b>	1.072,59	1.072,59	560,98	1.084,34
<b>Tratamiento de lodos</b>	978,09	1.912,44	171,07	0,00
<b>Total emisiones de proceso</b>	<b>2.050,68</b>	<b>2.985,03</b>	<b>732,05</b>	<b>1.084,34</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

La fuente de emisión que mayor GEI genera para las emisiones de proceso dentro del Alcance 1 es el tratamiento de lodos por mantenimiento de alcantarillado, desde el año base hasta el año 2015, pero a partir del año 2016 la fuente de emisión que mayor impacto genera en cuanto a emisiones de GEI se refiere, es la generación de metano en tierras inundadas.

A partir del mes de abril de 2016 la EAAB-ESP implementó una mejora en el manejo ambiental de los lodos generados de la red de alcantarillado el cual consiste en un tratamiento integral de los lodos para que sus características cumplan con los requisitos establecidos por la normatividad nacional o distrital y puedan ser dispuestos en escombreras autorizadas. La descripción de dicha acción dirigida se puede observar en los anexos del informe para el primer año comparativo (2015) publicado en la página web <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB> dando clic al logo de Icontec ubicado al costado inferior derecho y luego en el link “Huella de Carbono”.

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta que el tratamiento de los lodos que ingresan al predio Gibraltar es de tipo aeróbico la generación de metano (CH<sub>4</sub>) durante el tratamiento se considera poco probable o nula de acuerdo a las directrices establecidas por la IPCC de 2006.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Los reportes realizados alrededor de la gestión de lodos durante el año 2016 y 2017 se puede observar en el Anexo 5.

El total de las emisiones de proceso dentro del Alcance 1 es de **732,05 tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2016 con un rango de incertidumbre de +/- 86,36% y **1.084,34tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2017 con un rango de incertidumbre de +/- 24,88%. Frente al año base 2014, las emisiones de GEI del Alcance 1 por emisiones de proceso disminuyeron para los años comparativos 2 y 3.

### **2.3 Alcance 2 - Emisiones Indirectas por consumo de energía eléctrica**

Las emisiones del Alcance 2 corresponden a emisiones indirectas generadas por el consumo de energía eléctrica de la red, dentro de los límites señalados para el presente informe. El número de las cuentas contrato se presenta en la



**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-  
ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Tabla 15, para mayor detalle se puede consultar el Anexo 4 donde se presenta el consumo de energía eléctrica mes a mes para las instalaciones de la EAAB-ESP.

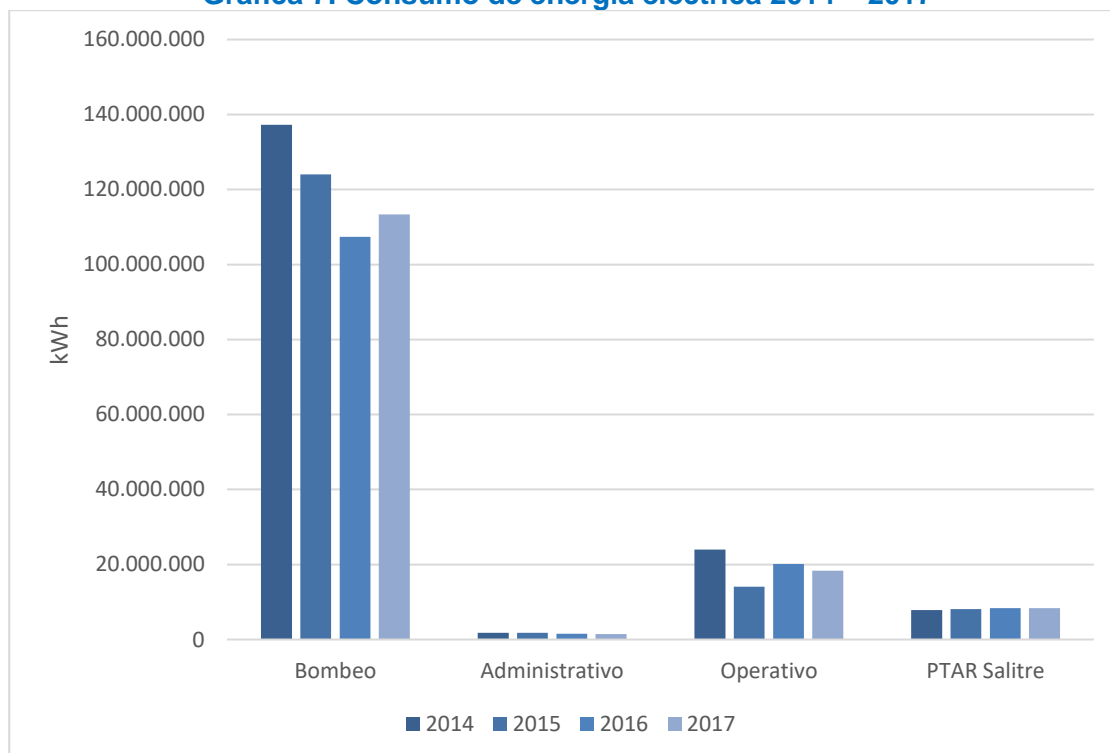
## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Tabla 15. Alcance 2 – Consumo de energía eléctrica 2014 – 2017**

Etiquetas de fila	Unidad	Año			
		2014	2015	2016	2017
Consumo de energía eléctrica	Cuentas contrato	415	407	394	381

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

**Gráfica 7. Consumo de energía eléctrica 2014 – 2017**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Se puede observar en la Gráfica 7 la reducción en el consumo de la energía eléctrica adquirida especialmente en las actividades de bombeo. En general se pudo obtener una reducción en el consumo de la energía eléctrica de 33.581.113 kWh (20%) para el año 2016 y de 29.470.545 (17%) para el año 2017 comparado con el consumo presentado en el año base.

**Tabla 16. Alcance 2 – Emisiones Indirectas por consumo de energía eléctrica 2014 – 2018**

Carga ambiental	Emisiones totales (t CO2e/año)			
	2014	2015	2016	2017
Consumo de energía eléctrica	32.486,10	29.670,23	28.853,65	29.716,87

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

El total de emisiones del Alcance 2 es de **28.853,65 tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2016 con un rango de incertidumbre de +/- 19,51% y de **29.716,87 tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2017 con un rango de incertidumbre de +/- 19,6%.

Las acciones de reducción, documentadas en el Plan de Manejo de la Huella de Carbono de la EAAB-ESP 2015-2018 (ver link <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB> pestaña “Ambiental” y luego link “Huella de Carbono” ubicado al costado derecho) y estructuradas dentro de tres (3) líneas de acción que fueron implementadas desde el 2015. Los resultados obtenidos tras su implementación se pueden observar con detalle en el Anexo 6.

### a. **Gestión Energética Operativa – GEO:**

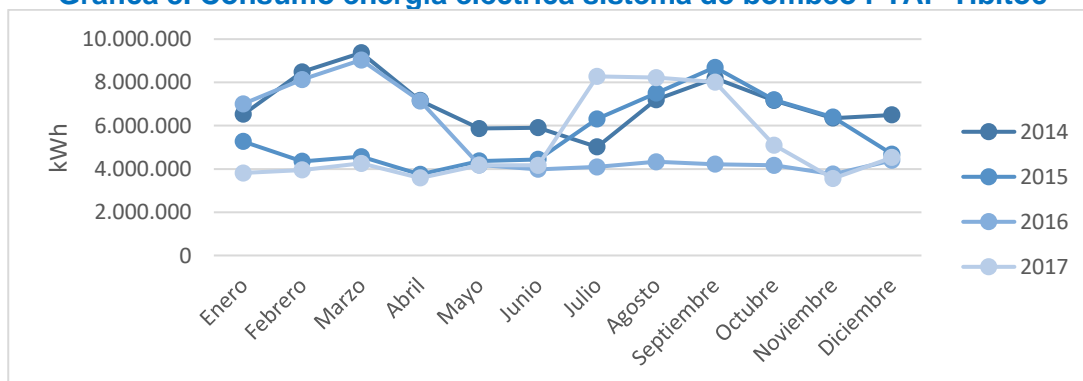
*GEO1 “Optimización del tiempo de mantenimiento del túnel de Chingaza para reducir el requerimiento de bombeo en la Planta Tibitoc (solo se considera el consumo de las estaciones de bombeo 1, 2 y 3)”.*

*GEO2 “Optimización del tiempo de mantenimiento del túnel de Chingaza para reducir el requerimiento de bombeo en la estación San Rafael.”*

Para las dos (2) acciones mencionadas se implementaron actividades de prevención, monitoreo y corrección tales como:

- Optimización del tiempo de mantenimiento del túnel de Chingaza.
- Desarrollo de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Seguimiento y control de la operación de las estaciones de bombeo.
- Control en la calidad del agua cruda del embalse San Rafael, para la optimización en el uso de la estación de bombeo por recirculación del agua.

**Gráfica 8. Consumo energía eléctrica sistema de bombeo PTAP Tibitoc**

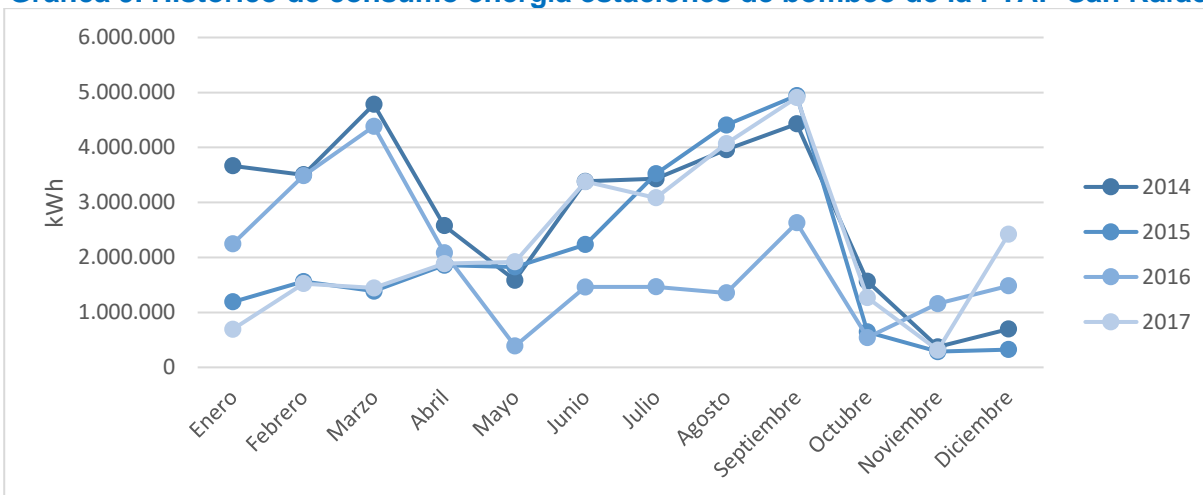


Fuente: EAAB-ESP, 2018.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

Para la PTAP Tibitoc se establece una meta de reducción de consumo de energía eléctrica del 5% anual con respecto al consumo de energía eléctrica del año base; para el segundo año comparativo se obtiene una reducción del 23% y para el tercer año comparativo se obtiene una reducción del 26%. (Ver Gráfica 8)

**Gráfica 9. Histórico de consumo energía estaciones de bombeo de la PTAP San Rafael**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Para la PTAP San Rafael se establece una meta de reducción de consumo de energía eléctrica del 8% anual con respecto al consumo de energía eléctrica del año base; para el segundo año comparativo se obtiene una reducción del 33% y para el tercer año comparativo se obtiene una reducción del 21%.

Para la acción GEO3 que tiene como objeto optimizar la secuencia de operación de las unidades de bombeo de la estación Columnas, no ha sido posible su implementación, sin embargo se ha podido generar reducciones que cumplen con la meta establecida para el primer y segundo año comparativo obteniendo una reducción del 8% (2015) y del 17% (2016).

Para el tercer año comparativo los consumos se igualaron a los consumos generados durante el año base, debido a las adecuaciones (obras de revestimiento) realizadas en la red de túneles de Chingaza, las cuales se encargan de conducir el agua producida en los páramos hasta el embalse San Rafael.

El contrato de obra arrancó en febrero de 2017 con un plazo inicial de 39 meses. En tanto se ejecutan las obras señaladas, el agua que ingresa a la Planta Wiesner debe ser tomada desde el Embalse San Rafael, y ya que la Planta se encuentra en una cota mayor que el embalse, el agua debe ser conducida mediante un sistema de cuatro bombas (4), las cuales han venido trabajando simultáneamente, según los requisitos diarios de demanda de agua de la ciudad.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

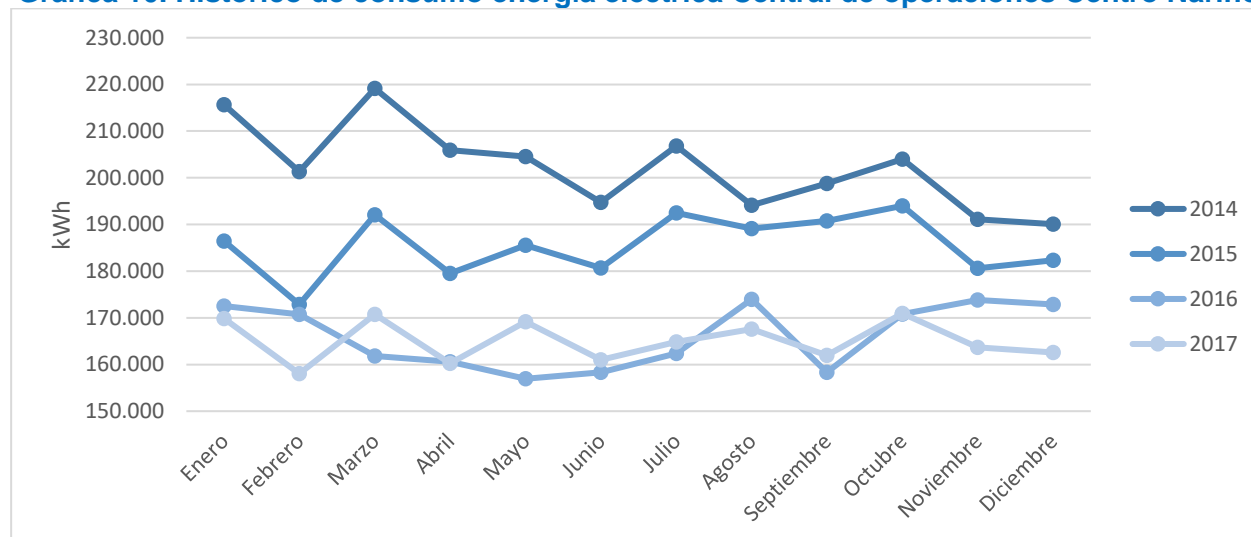
### b. Gestión Energética Administrativa – GEA

Se establecieron siete (7) acciones de reducción para el consumo de la energía eléctrica adquirida donde se busca realizar el cambio del sistema de iluminación de siete (7) sedes por sistemas de iluminación LED los cuales son mucho más eficientes que los anteriores.

Hasta la fecha solo ha sido posible cambiar el sistema de iluminación de la sede Central de Operaciones Centro Nariño denominada GEA1 obteniendo una reducción del 39% del consumo energético por concepto de iluminación.

De forma general observamos que en la Gráfica 10 se evidencia la reducción en el consumo de la energía eléctrica adquirida total de la sede desde el año 2015, en el año 2017 se mantiene el consumo total de la energía eléctrica adquirida consumida durante el año 2016.

**Gráfica 10. Histórico de consumo energía eléctrica Central de operaciones Centro Nariño**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

### c. Aprovechamiento Alternativos de Energía – AAE

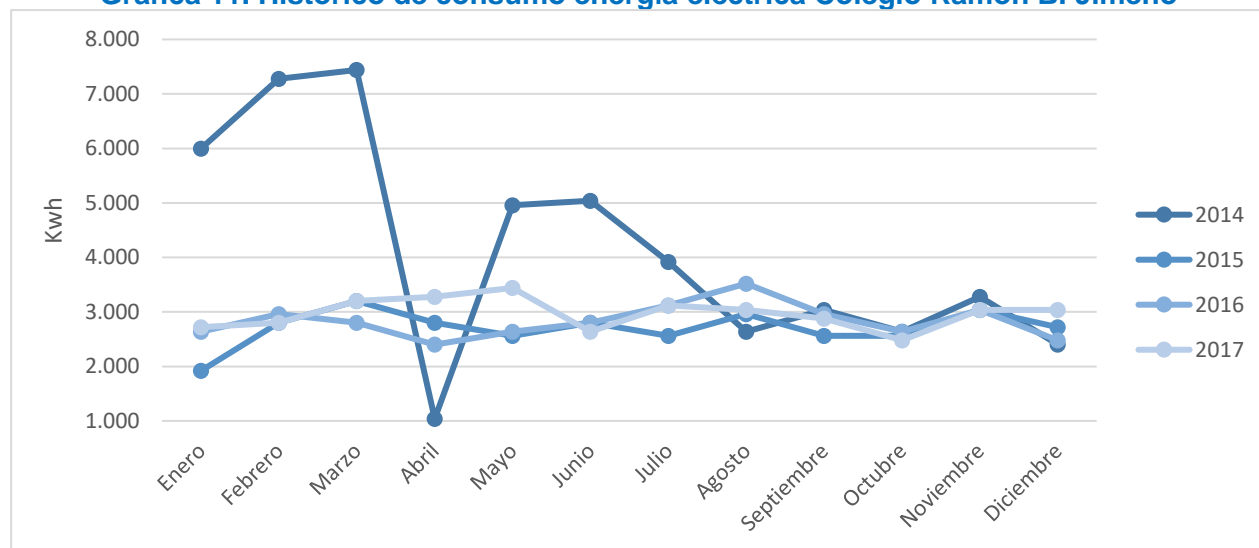
En el segundo semestre de 2014 se implementó un sistema solar fotovoltaico en el Colegio Ramón B. Jimeno y la Casa Cenagua, instalaciones de la sede Complejo San Diego, para suplir la demanda energética de estos sitios por el sistema de iluminación. Para aumentar los beneficios de su implementación se realiza una actualización del sistema de iluminación existente por iluminación LED.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Se proyectó una reducción del consumo de energía eléctrica adquirida del 35% con respecto al consumo de energía eléctrica del año base. Con respecto al consumo total de energía eléctrica de la sede se logró una reducción del 32% durante el año 2016 y del 28% durante el año 2017. El consumo generado por la actualización del sistema de iluminación en la sede generó una reducción del consumo de energía eléctrica del 58% con respecto al consumo generado por el sistema de iluminación anterior.

En la Gráfica 11 se puede observar que tras la implementación del sistema solar fotovoltaico el consumo de energía eléctrica se reduce en el segundo semestre del año 2014 al 44% aproximadamente. Durante los años consecutivos el consumo de energía eléctrica se mantiene casi constante con un promedio de consumo mensual de 2.800 kWh, sin embargo para el año 2017 se reporta un leve aumento debido a fallas técnicas presentadas en el sistema solar fotovoltaico.

**Gráfica 11. Histórico de consumo energía eléctrica Colegio Ramón B. Jimeno**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

### **2.4 Alcance 3 – Otras Emisiones Indirectas**

El Alcance 3 es totalmente opcional según el GHG Protocol y la ISO 14064-1:2006, sin embargo la EAAB – ESP consideró incluir otras emisiones indirectas generadas por la adquisición de bienes y servicios, relacionadas con el consumo de papel y viajes aéreos de los funcionarios, dentro de los límites señalados para el presente informe. La identificación de las fuentes de emisión se presenta a continuación:

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

**Tabla 17. Histórico de consumo Alcance 3 – Otras emisiones indirectas**

Carga ambiental	Descripción	Año			
		2014	2015	2016	2017
<b>Otros viajes aéreos</b>	Vuelos Internacionales	11	12	17	16
	Vuelos Nacionales	168	91	65	148
<b>Papel bond blanco administrativo</b>	Sedes	13	14	16	11
<b>Papel bond blanco comercial</b>	Zonas	5	5	5	5

**Fuente: EAAB – ESP, 2018.**

Considerando que las unidades del factor de emisión del papel se encuentran dadas en kg de CO<sub>2</sub>eq/kg de papel, es necesario realizar la conversión de los datos de la actividad.

Para determinar el peso total de papel consumido se tiene en cuenta que la resma (medida tradicional) contienen 500 hojas de papel de 75g, esto quiere decir que cada hoja de papel pesa 75g/m<sup>2</sup>, por consiguiente:

Si,

Dimensión hoja carta y facturas: 0,216m x 0,279m

Dimensión hoja oficio: 0,216m x 0,318m

Dimensión de volantes: 0,165m x 0,215m

Entonces,

$$\text{Peso resma tamaño carta} = \frac{1\text{kg} * 75\text{g} * 0,216\text{m} * 0,279\text{m} * 500}{1\text{m}^2 * 1000\text{g}} = 2,2599 \text{ kg/resma}$$

$$\text{Peso resma tamaño oficio} = \frac{1\text{kg} * 75\text{g} * 0,216\text{m} * 0,318\text{m} * 500}{1\text{m}^2 * 1000\text{g}} = 2,5758 \text{ kg/resma}$$

$$\text{Peso hoja factura y carta} = \frac{1\text{kg} * 75\text{g} * 0,215\text{m} * 0,279\text{m}}{1\text{m}^2 * 1000\text{g}} = 0,0045 \text{ kg/hoja}$$

$$\text{Peso hoja volante (kg)} = \frac{1\text{kg} * 75\text{g} * 0,165\text{m} * 0,215\text{m}}{1\text{m}^2 * 1000\text{g}} = 0,0027 \text{ kg/hoja}$$

De acuerdo a los valores reportados en la

Gráfica 12 se puede observar que los consumos de papel han venido aumentando año tras año con respecto al año base tanto para el área administrativa como para el área comercial.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Gráfica 12 Consumo de papel bond años 2014 – 2017**

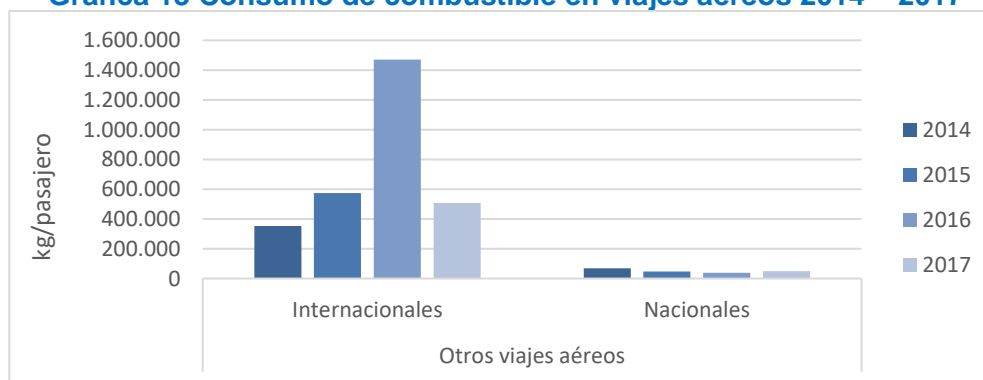


Fuente: EAAB – ESP, 2018.

En la Gráfica 13 se puede observar el consumo de combustible por pasajero causado por los viajes aéreos nacionales e internacionales de los funcionarios de la EAAB-ESP. A pesar de que la cantidad de vuelos internacionales son muy pocos en comparación con los vuelos realizados a nivel nacional, el consumo de combustible por pasajero es mayor debido no solo a la trayectoria que se realiza en muchos de ellos, sino también al número de escalas implicadas en la trayectoria.

Con respecto al año base, el consumo de combustible para los vuelos internacionales, aumentó más del 300% durante el año 2016 y para el año 2017 en un 44%. Para los vuelos nacionales el consumo de combustible por pasajero se ha reducido en un 44% para el año 2016 y en un 27% para el año 2017.

**Gráfica 13 Consumo de combustible en viajes aéreos 2014 – 2017**



**Nota:** \* El reporte de consumo de combustible lo suministra directamente la herramienta de cálculo ICAO<sup>6</sup>

Fuente: EAAB – ESP, 2018.

<sup>6</sup> <http://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx> , 2018



## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

El total de emisiones del Alcance 3 es de **130,04 tCO<sub>2</sub>e** para el año 2016 con un rango de incertidumbre de +/-41,99% y de **99,04 tCO<sub>2</sub>e** para el año 2017 con un rango de incertidumbre de +/-38,69%.

**Tabla 18. Emisiones de GEI Alcance 3. Años 2014 – 2017**

Carga ambiental	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> e/año)			
	2014	2015	2016	2017
Papel bond blanco	101,92	104,78	108,50	118,03
Otros viajes aéreos	25,39*	21,31*	31,88*	28,24*
<b>Total Alcance 3</b>	<b>127,31</b>	<b>126,09</b>	<b>140,37</b>	<b>146,28</b>

**Nota:** \*Emisiones obtenidas de la herramienta ICAO

**Fuente:** EAAB-ESP, 2018.

### 2.5 Biomasa

En cumplimiento a los lineamientos establecidos en la ISO 14064-1:2006 las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la combustión de biomasa son cuantificados por separado de los demás alcances. A continuación se presenta el reporte de cálculo de la huella de carbono para la biomasa:

**Tabla 19. Emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por Biomasa – 2014 a 2017**

Carga ambiental	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> e/año)			
	2014	2015	2016	2017
Fuentes Móviles	231,61	265,70	216,47	211,27
Fuentes Fijas	9.881,72	13.351,72	13.146,33	12.831,96
Emisiones de Proceso	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total Biomasa CO<sub>2</sub></b>	<b>10.113,34</b>	<b>13.617,43</b>	<b>13.362,80</b>	<b>13.043,23</b>

**Fuente:** EAAB-ESP, 2016

Las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la biomasa presente en fuentes móviles tuvieron un ligero aumento en el año 2015 y volvieron a disminuir en el año 2016 y el año 2017 (ver Tabla 19); en tanto que para fuentes fijas, las emisiones de CO<sub>2</sub> aumentan considerablemente para el año 2015 y disminuye levemente en los años subsiguientes.

El total de emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por biomasa es de **13.362,80 tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2016, con un rango de incertidumbre de +/- 10,77% y para el año 2017 es de **13.043,23 tCO<sub>2</sub>e/año** para el año 2016, con un rango de incertidumbre de +/- 10,87%.

### 2.6 Emisiones discriminadas por GEI

De acuerdo a los requerimientos metodológicos de la Norma NTC ISO 14064-1 y el GHG Protocol, a continuación se presentan las emisiones de cada GEI por separado en tCO<sub>2</sub>e.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Tabla 20. Emisiones directas (Alcance 1) discriminadas por GEI – 2014 al 2017**

GEI	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> e/año)			
	2014	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub>	3.975,74	3.908,79	3.716,08	3.447,51
CH <sub>4</sub>	2.019,78	3.009,42	738,11	580,61
N <sub>2</sub> O	7,87	8,84	8,49	8,10
Compuestos fluorados	68,86	161,71	94,56	134,81
SF <sub>6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total Alcance 1</b>	<b>6.072,25</b>	<b>7.088,76</b>	<b>4.557,25</b>	<b>4.171,03</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Como se puede observar en la Tabla 20 el GEI más representativo dentro del Alcance 1 es el CO<sub>2</sub>, seguido por el CH<sub>4</sub> tanto para el año base como para los años comparativos subsiguientes. Las emisiones de los compuesto fluorados dentro del Alcance 1 aumentaron en el año 2015 con respecto al año base, disminuyeron en el año 2016 y volvió a aumentar en el año 2017. Lo anterior se debe a las recargas realizadas a los equipos de refrigeración propiedad de la EAAB-ESP.

**Tabla 21. Emisiones totales discriminadas por GEI – 2014 al 2017**

GEI	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> e/año)			
	2014	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub>	36.589,15	33.493,75	32.710,11	33.310,66
CH <sub>4</sub>	2.019,78	3.009,42	738,11	580,61
N <sub>2</sub> O	7,87	8,84	8,49	8,10
Compuestos fluorados	68,86	161,71	94,56	134,81
SF <sub>6</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total Alcance 1, 2 y 3</b>	<b>38.685,66</b>	<b>36.673,72</b>	<b>33.551,28</b>	<b>34.034,18</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

En la Tabla 21 se discriminan las emisiones totales del inventario por cada GEI, donde el CO<sub>2</sub> sigue siendo el GEI más representativo seguido del CH<sub>4</sub>. Las emisiones de CO<sub>2</sub> totales (Alcance 1, 2 y 3) aumentan considerablemente con respecto a las emisiones generadas en el Alcance 1, toda vez que el consumo de energía eléctrica (Alcance 2) representa más del 80% de las emisiones de todo el inventario.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

### **2.7 Exclusiones y aclaraciones**

- Los consumos de combustible de las plantas de emergencia se siguen incluyendo dentro del consumo total de combustible de la organización.
- Los cálculos de consumo provenientes de la recarga de extintores de CO<sub>2</sub> y R123 son conservadores considerando que se asume la recarga total del inventario existente para el año 2014.
- Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la biomasa se reportan de forma separada de los Alcances 1 y 2 teniendo en cuenta las directrices de la norma ISO 14064-1:2006 y el GHG Protocol.
- Las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el consumo de combustible en fuentes móviles derivadas de la biomasa (biodiesel de palma y bioetanol anhidro) se declaran como elemento informativo, de acuerdo a las directrices del IPCC<sup>7</sup> del año 2006, en el volumen 2, Capítulo 3, numeral 3.2.1.2., lo anterior teniendo en cuenta que las emisiones son atribuidas al Sector de Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés), con el fin de evitar el computo doble.
- Las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la combustión de biogás en calderas son estimadas como elemento informativo de acuerdo a las directrices del IPCC<sup>8</sup> del año 2006, en el volumen 2, Capítulo 2, numeral 2.3.3.4.
- Las emisiones generadas por la quema en antorcha de biogás son de origen biogénico y por consiguiente las emisiones de CO<sub>2</sub> no consideran su estimación dentro del cálculo total de la huella de carbono, de acuerdo a las directrices de la IPCC<sup>9</sup> del año 2006, en el volumen 5, Capítulo 6, numeral 6.2.1.
- Para la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el uso de vuelos aéreos se empleó la metodología desarrollada por la Organización de Aviación Civil Internacional – ICAO (por sus siglas en inglés), junto con la herramienta publicada en su página web<sup>10</sup>, El resultado fue incluido en la herramienta de cálculo MVC con el fin de obtener el resultado total de emisiones de GEI generadas por el EAB – ESP y el cálculo de la incertidumbre de dicho método.
- Los cálculos de emisiones de CO<sub>2</sub> realizados para los vuelos nacionales e internacionales se realizaron con base en vuelos de clase económica de acuerdo a lo establecido en el Artículo

---

<sup>7</sup> [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/2\\_Volume2/V2\\_3\\_Ch3\\_Mobile\\_Combustion.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf)

<sup>8</sup> [IBIDEM](#)

<sup>9</sup> [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/5\\_Volume5/V5\\_6\\_Ch6\\_Wastewater.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf)

<sup>10</sup> <http://www.icao.int/environmental-protection/CarbonOffset/Pages/default.aspx>

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Décimo Tercero de la Resolución 827 de 2015 de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá – ESP (Ver Anexo 15).

- Se identifica la presencia del gas SF6 en las subestaciones eléctricas de la EAB-ESP pero no se reportan emisiones de GEI asociadas a esta fuente, teniendo en cuenta que no se han requerido reposiciones de este gas en ninguno de los equipos identificados en las sedes de la EAB-ESP. Lo anterior se debe a que en las celdas o interruptores que contienen el gas SF6, cuentan con una tecnología de “sellamiento de por vida”, con fugas inferiores al 0,1% para 30 años de vida útil (ver especificaciones técnicas en el Anexo 16).
- Las comparaciones realizadas con los datos de actividad y las emisiones de GEI, se efectúan con los ajustes de mencionados en la Tabla 7 con el fin de brindar coherencia en el informe y dar cumplimiento al numeral 3.4 de la norma NTC-ISO 14064-1:2006.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 3. RESULTADOS GENERALES DEL INVENTARIO DE GEI

#### 3.1 Emisiones año consecutivo No. 2: 2016

La tabla a continuación resume los resultados generales obtenidos en el inventario de GEI de la organización.

**Tabla 22. Cálculo Huella de Carbono Total – 2016**

Alcance	Fuentes	Emisiones (tCO <sub>2e</sub> /año)					Huella carbono total (t CO <sub>2e</sub> /año)	% del total	Incertidumbre %
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Compuestos fluorados	SF <sub>6</sub>			
1	Fuentes Móviles	3.684,37	1,68	4,35	0,00	0,00	3.690,39	11,00%	+/- 4,1%
	Fuentes Fijas	31,72	4,38	4,14	94,56	0,00	134,80	0,40%	+/- 35,4%
	Emisiones de Proceso	0,00	732,05	0,00	0,00	0,00	732,05	2,18%	+/- 86,4%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>3.716,08</b>	<b>738,11</b>	<b>8,49</b>	<b>94,56</b>	<b>0,00</b>	<b>4.557,25</b>	<b>13,58%</b>	<b>+/- 14,3%</b>
2	Energía Adquirida	28.853,65	0,00	0,00	0,00	0,00	28.853,65	86,00%	+/- 19,5%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>28.853,65</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>28.853,65</b>	<b>86,00%</b>	<b>+/- 19,5%</b>
3	Fuentes Móviles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,0%
	Fuentes Fijas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,0%
	Otras Fuentes	140,37	0,00	0,00	0,00	0,00	140,37	0,42%	+/- 38,9%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>140,37</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>140,37</b>	<b>0,42%</b>	<b>+/- 38,9%</b>
<b>TOTAL HCC</b>		<b>32.710,11</b>	<b>738,11</b>	<b>8,49</b>	<b>94,56</b>	<b>0,00</b>	<b>33.551,28</b>	<b>100,00%</b>	<b>+/- 16,9%</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

El resultado total de las emisiones de la organización para el año 2016 fueron de **33.551,28 tCO<sub>2e</sub>/año**, con una incertidumbre de aceptable de +/- 16,9%.

Como se puede observar, la mayor contribución a la huella de carbono de la EAAB-ESP, está relacionada con el Alcance 2 debido al alto consumo de energía eléctrica adquirida, con una representación del 86% de las emisiones totales del inventario.

El consumo de combustible en fuentes móviles que se encuentran dentro del Alcance 1, precede al consumo de la energía eléctrica adquirida en cuanto a generación de GEI, con una representación del 11% sobre todo el inventario.

**Tabla 23. Emisiones de GEI por biomasa – 2016**

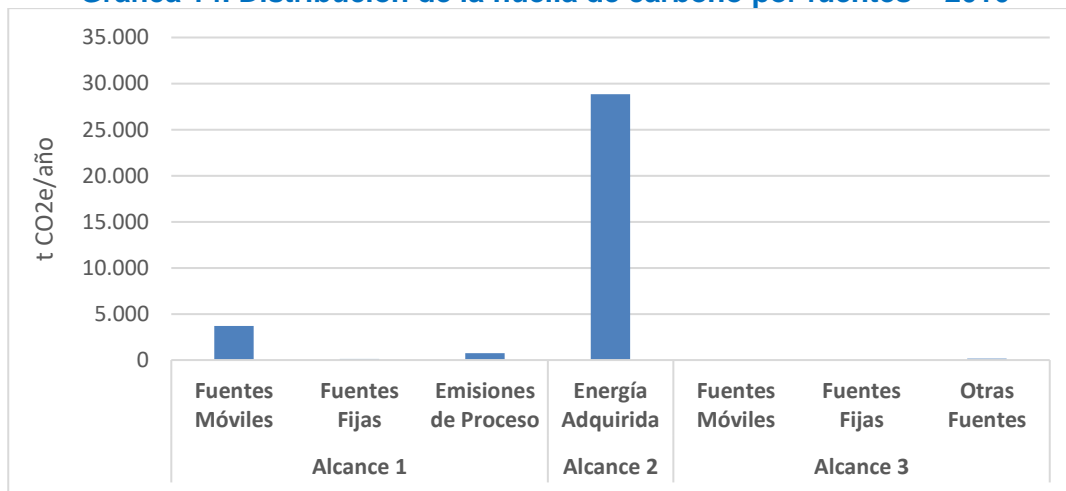
Biomasa	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> /año)	% del total	Incertidumbre %
<b>Fuentes Móviles</b>	216,47	1,62%	+/- 4,10%
<b>Fuentes Fijas</b>	13.146,33	98,38%	+/- 10,95%
<b>Emisiones de Proceso</b>	0,00	0,00%	+/- 0,00%
<b>TOTAL CO<sub>2</sub> BIOMASA</b>	<b>13.362,80</b>	<b>100,00%</b>	<b>+/- 10,77%</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

Con respecto a las emisiones provenientes de la combustión de biomasa se tiene que las emisiones de CO<sub>2</sub> son de 13.362,80 tCO<sub>2</sub>/año. Es importante mencionar que las emisiones de biomasa del ACPM y la gasolina fueron calculadas mediante la porción de biodiesel y bioetanol presentes en la mezcla con cada combustible fósil.

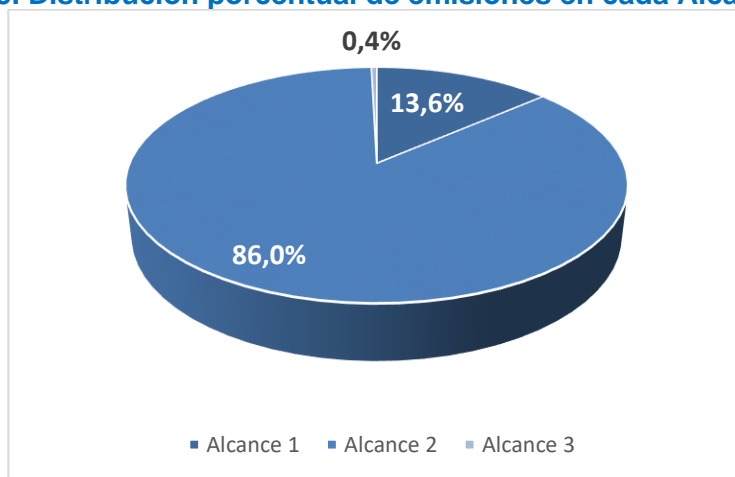
**Gráfica 14. Distribución de la huella de carbono por fuentes – 2016**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

En cuanto a la distribución porcentual por alcances, se tiene que el alcance que más representatividad tiene en el resultado final, sigue siendo el Alcance 2; relacionado con las emisiones provenientes por el consumo de la energía eléctrica adquirida.

**Gráfica 15. Distribución porcentual de emisiones en cada Alcance – 2016**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 3.2 Emisiones año consecutivo No. 3: 2017

La tabla a continuación resume los resultados generales obtenidos en el inventario de GEI de la organización.

**Tabla 24. Cálculo Huella de Carbono Total – 2017**

Alcance	Fuentes	Emisiones (tCO <sub>2e</sub> /año)					Huella carbono total (t CO <sub>2e</sub> /año)	% del total	Incertidumbre %
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Compuestos fluorados	SF <sub>6</sub>			
1	Fuentes Móviles	3.410,80	1,59	4,05	0,00	0,00	3.416,44	10,04%	+/- 5,0%
	Fuentes Fijas	36,70	4,28	4,05	134,81	0,00	179,84	0,53%	+/- 41,6%
	Emisiones de Proceso	0,00	574,74	0,00	0,00	0,00	574,74	1,69%	+/- 106,0%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>3.447,51</b>	<b>580,61</b>	<b>8,10</b>	<b>134,81</b>	<b>0,00</b>	<b>4.171,03</b>	<b>12,26%</b>	<b>+/- 15,3%</b>
2	Energía Adquirida	29.716,87	0,00	0,00	0,00	0,00	29.716,87	87,31%	+/- 19,6%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>29.716,87</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>29.716,87</b>	<b>87,31%</b>	<b>+/- 19,6%</b>
3	Fuentes Móviles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,0%
	Fuentes Fijas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,0%
	Otras Fuentes	146,28	0,00	0,00	0,00	0,00	146,28	0,43%	+/- 41,8%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>146,28</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>146,28</b>	<b>0,43%</b>	<b>+/- 41,8%</b>
	<b>TOTAL HCC</b>	<b>33.310,66</b>	<b>580,61</b>	<b>8,10</b>	<b>134,81</b>	<b>0,00</b>	<b>34.034,18</b>	<b>100,00%</b>	<b>+/- 17,2%</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

El resultado total de las emisiones de la organización para el año 2017 fueron de **34.034,18 tCO<sub>2e</sub>/año**, con una incertidumbre aceptable de +/- 17,2%.

La mayor contribución a la huella de carbono de la EAAB-ESP, sigue estando relacionada con el Alcance 2 debido al alto consumo de energía eléctrica adquirida, con una representación del 87% de las emisiones totales del inventario.

El consumo de combustible en fuentes móviles que se encuentran dentro del Alcance 1, precede al consumo de la energía eléctrica adquirida en cuanto a generación de GEI, con una representación del 10 % sobre todo el inventario.

**Tabla 25. Emisiones de GEI por biomasa – 2017**

Biomasa	Emisiones totales (t CO <sub>2</sub> /año)	% del total	Incertidumbre %
<b>Fuentes Móviles</b>	211,27	1,62%	+/- 6,13%
<b>Fuentes Fijas</b>	12.831,96	98,38%	+/- 11,05%
<b>Emisiones de Proceso</b>	0,00	0,00%	+/- 0,00%
<b>TOTAL CO<sub>2</sub> BIOMASA</b>	<b>13.043,23</b>	<b>100,00%</b>	<b>+/- 10,87%</b>

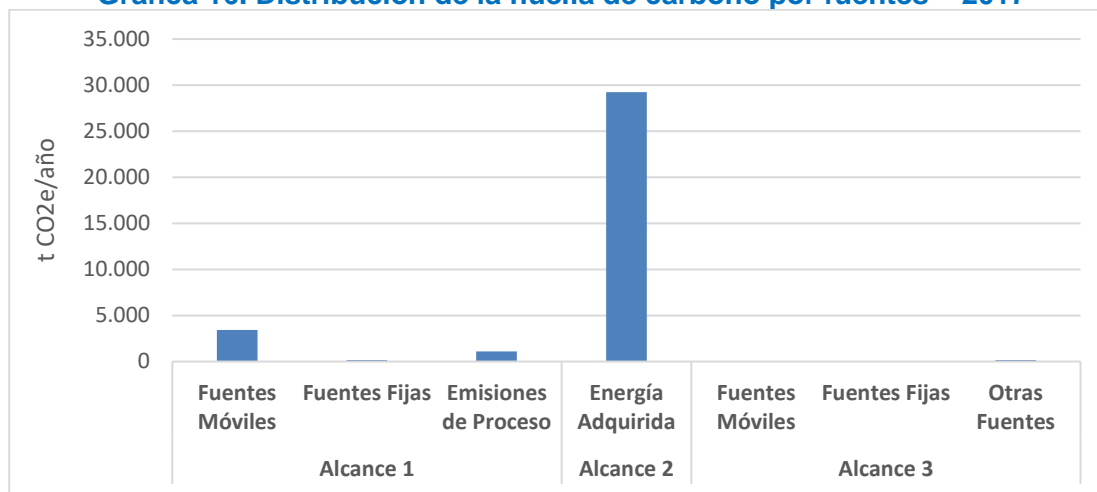
Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Con respecto a las emisiones provenientes de la combustión de biomasa se tiene que las emisiones de CO<sub>2</sub> son de 13.043,23 tCO<sub>2</sub>/año. Es importante mencionar que las emisiones de

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

biomasa del ACPM y la gasolina fueron calculadas mediante la porción de biodiesel y bioetanol presentes en la mezcla con cada combustible fósil.

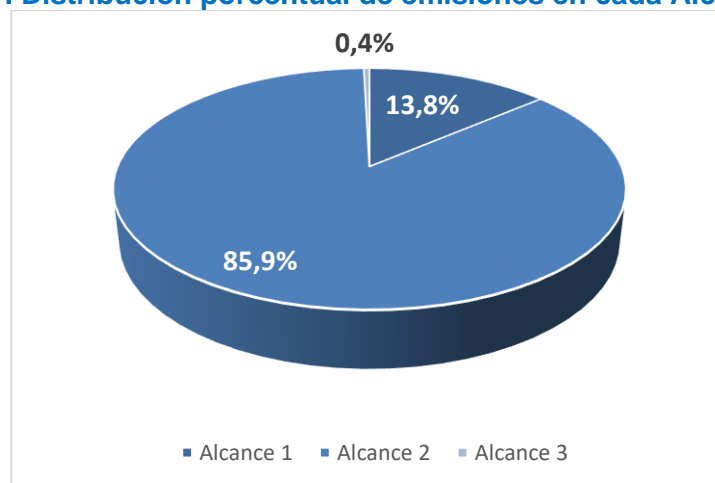
**Gráfica 16. Distribución de la huella de carbono por fuentes – 2017**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

En cuanto a la distribución porcentual por alcances, se tiene que el alcance que más representatividad tiene en el resultado final, sigue siendo el Alcance 2; relacionado con las emisiones provenientes por el consumo de la energía eléctrica adquirida.

**Gráfica 17. Distribución porcentual de emisiones en cada Alcance – 2017**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

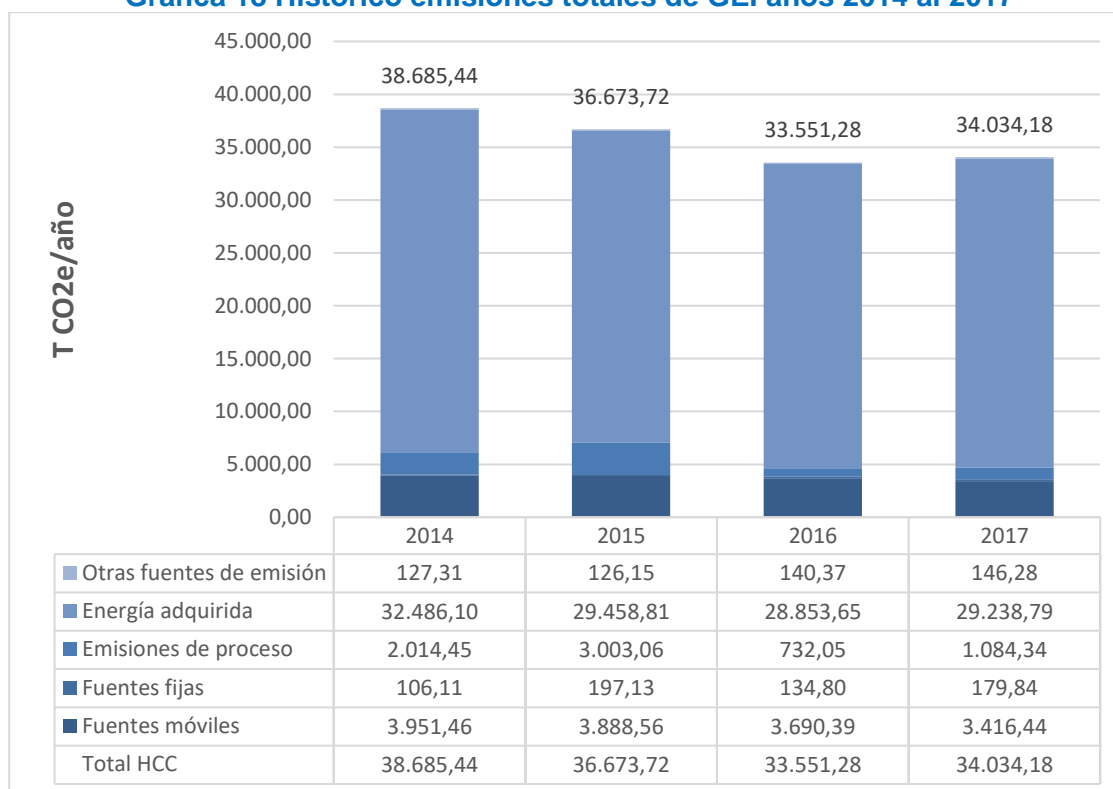


## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 3.3 Histórico emisiones GEI en la EAAB-ESP

Las emisiones de GEI se han reducido desde el primer año comparativo (2015) hasta el segundo año comparativo (2016), sin embargo para el tercer año comparativo (2017), las emisiones de GEI tuvieron un pequeño aumento con respecto al año anterior en consecuencia al aumento en el consumo de la energía eléctrica en la EAAB-ESP por las adecuaciones realizadas en los túneles del Sistema Chingaza que abastece al embalse San Rafael (ver con mayor detalle el numeral 2.3.a).

**Gráfica 18 Histórico emisiones totales de GEI años 2014 al 2017**



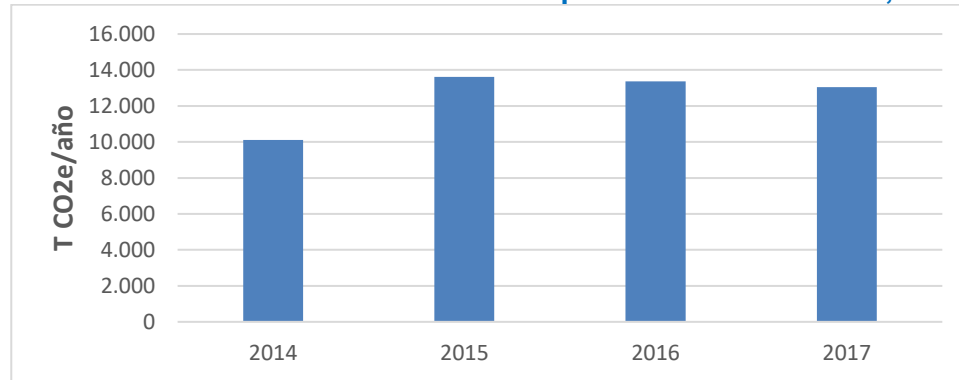
Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Con respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la biomasa presente en los combustibles usados en al EAAB-ESP, se observa que existe un aumento durante el año 2015 pero tiende a mantenerse estable durante los años subsiguientes con algunas pequeñas variaciones. (Ver

Gráfica 19)

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Gráfica 19 Histórico emisiones totales de CO2 presente en la biomasa, 2014 al 2017**



Fuente: EAAB-ESP, 2018.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 4. CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE DEL INVENTARIO

La estimación de la incertidumbre del inventario se realizó atendiendo los lineamientos metodológicos propuestos en el documento denominado GHG Protocol, disponible en la página [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org).

El cálculo de la incertidumbre total del inventario relaciona la incertidumbre de los datos de actividad y la incertidumbre de los factores de emisión.

Para el cálculo de la incertidumbre del inventario de GEI de la EAB- ESP se empleó la herramienta desarrollada en el marco del Programa MVC Colombia (Ver Anexo 1 o Anexo 2). La incertidumbre se situó alrededor de 17% en los dos años comparativos 2016 y 2017, un nivel aceptable.

A continuación se relacionan los rangos de interpretación de la incertidumbre.

**Tabla 26. Interpretación de la Incertidumbre**

Rangos	Intervalos
<b>Alta</b>	+/- 5%
<b>Buena</b>	+/- 15%
<b>Aceptable</b>	+/- 30%
<b>Baja</b>	Más del 30%

Fuente: GHG Protocol.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 5. METODOLOGÍA Y FACTORES DE EMISIÓN

---

Para el cálculo de emisiones del inventario de GEI se emplea la metodología que relaciona datos de la actividad de GEI multiplicados por los factores de emisión, según recomendación del numeral 4.3.3 “Selección de las metodologías de cuantificación” de la Norma ISO 14064-1:2006; teniendo en cuenta que es la metodología más usada y permite validaciones y actualizaciones mediante el reajuste de los factores de emisión. También hay que tener en cuenta que la presente metodología fue seleccionada con la finalidad de unificar los cálculos en todas las entidades distritales.

La EAAB – ESP utilizó los factores de emisión definidos en el documento elaborado en el marco del programa MVC Colombia publicado en la página web <http://www.acueducto.com.co> dentro de los anexos del documento “Informe de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la EAB – ESP Año comparativo No. 1: 2015 con año base 2014”.

En este orden de ideas, los factores de emisión determinados por el programa MVC Colombia, se derivan de un origen reconocido, son apropiados para las fuentes de GEI involucradas, están actualizados en el momento de la realización del presente informe, permiten obtener resultados exactos y reproducibles y son coherentes con el uso previsto de este inventario. Los factores de emisión y Potenciales de Calentamiento Global usados en la herramienta se pueden observar en el informe del segundo año consecutivo (2015).

Dentro de la estructura metodológica empleada, según lo señala el numeral 4.3.6 “Cálculo de emisiones y remociones de GEI” de la norma NTC-ISO 14064-1:2006, las emisiones se calculan multiplicando los datos de actividad por los factores de emisión GEI y los potenciales de calentamiento global. La fórmula general usada para el cálculo de las emisiones GEI en el presente inventario es:

$$\text{Emisiones CO}_2\text{e} = \text{Carga ambiental} * \text{Factor emisión} * \text{Potencial calentamiento global}$$

**Nota:** la carga ambiental se refiere también al dato de actividad o fuente de emisión.

En el caso de las sustancias refrigerantes, la formula se simplifica a:

$$\text{Emisiones CO}_2 = \text{Carga ambiental} \times \text{Potencial de calentamiento global}$$

**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

## **6. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

---

La EAAB – ESP desarrolló el procedimiento M4MI0117P “Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI” que establece en sus políticas generales y de operación los siguientes aspectos:

1. El inventario de GEI se realizará con base en la información reportada por las diferentes áreas a través de la herramienta Acuerdos de Gestión o por correo electrónico corporativo según se haya acordado con la Dirección de Saneamiento Ambiental. Para ello se debe tener en cuenta los principios establecidos de la GHG Protocol y la ISO 14064-1:2006.
2. El informe de emisiones GEI de la EAAB – ESP se desarrollará teniendo en cuenta las fuentes contempladas en los alcances 1 y 2 que son de reporte obligatorio e incluirá el alcance 3 en la medida en la que haya disponibilidad de información.
3. Se establece el 2014 como año base fijo para el inventario de GEI, con el fin de unificar criterios con todas las entidades distritales para la realización de los reportes PIGA. El año base podrá ser objeto de cambio solo si existen cambios estructurales que incluyen, fusiones, incorporación o transferencia al exterior de procesos o actividades generadoras de emisiones, y no sea posible la generación de reportes confiables y verificables dentro de los alcances definidos por la EAAB-ESP.
4. Las emisiones del año base solo deben ser ajustadas si supera el umbral de significancia establecido en +/- 10% del total de las emisiones.
5. Los datos de emisiones directas de CO<sub>2</sub> provenientes del carbono secuestrado biológicamente (CO<sub>2</sub> de la quema de biomasa o biocombustibles), debe ser reportado de manera independiente de las emisiones de los alcances 1, 2 y 3, además, deberán declararse como elemento informativo en el informe de emisiones de GEI.
6. El informe de emisiones de GEI se elaborará anualmente y deberá ser actualizado conforme a los últimos informes que publiquen los organismos y entidades que desarrollan guías y datos de factores de emisión para el desarrollo del mismo.
7. La cuantificación y el informe de emisiones de GEI será sometido a verificación por parte de una entidad auditora debidamente acreditada para tal fin.
8. El inventario y el informe de emisiones de GEI atenderá los lineamientos del Sistema Integrado de Gestión de la EAAB – ESP.
9. Las emisiones de GEI que se midan y verifiquen y no logren reducirse a través de la implementación de un plan de manejo, deberán ser compensadas para lograr la emisión neta de carbono, es decir, ser “Carbono Neutro”.

Adicionalmente, la EAAB – ESP desarrolló el instructivo M4MI0117I02 “Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI - Elaboración del inventario de gases de efecto invernadero de la EAAB – ESP” a través del cual define la forma de entrega, periodicidad, compilación,

**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-  
ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

verificación y responsabilidad de la información base para el desarrollo del inventario. Esta información también se registra en la herramienta desarrollada en el marco del Programa MVC Colombia (Ver Anexo 1).

El procedimiento M4MI0117P y el instructivo M4MI0117I02 garantizan el cumplimiento de los numerales 6.1 y 6.2 de la NTC ISO 14064-1:2006 relacionado con la gestión de la información y la retención de documentos y mantenimiento de registros, dado su alineamiento en el marco de la implementación del Sistema Integrado de Gestión de la EAAB - ESP.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 7. INTENSIDAD DE LAS MEDICIONES DE GEI

En la EAAB-ESP y quizá en muchas otras organizaciones, existe una relación directa entre las emisiones de GEI y la producción, de manera que un aumento de la producción puede estar directamente relacionado con un incremento en las emisiones de GEI, por esta razón es conveniente establecer un indicador que permita observar la evolución de las emisiones asociadas a la producción.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se calcula la intensidad de las emisiones de GEI para el segundo y tercer año comparativo (2016 y 2017), relacionando las emisiones del presente inventario con la cantidad de agua producida durante el año 2016 y 2017 respectivamente, de acuerdo a la información suministrada por la Dirección de Planeamiento y Control de Resultados de la EAAB-ESP.

$$\text{Intensidad de emisiones de GEI} = \frac{\text{Emisiones GEI totales/año}}{\text{m}^3 \text{ Agua producida/año}}$$

Al emplear la formula anteriormente mencionada, se obtiene el siguiente indicador de intensidad de emisiones de GEI para la EAAB-ESP para el segundo y tercer año comparativo:

**Tabla 27. Interpretación de la Incertidumbre**

Descripción	Unidad	2016	2017
<b>Agua producida EAB-ESP</b>	m3/año	495.783.449	486.951.161
<b>Emisiones de GEI</b>	t CO2e/año	33.551,28	34.034,18
<b>Intensidad emisiones de GEI</b>	<b>Kg CO2 e/m3 H2O</b>	<b>6,8E-05</b>	<b>7,0E-05</b>

Fuente: EAAB-ESP, 2018.

Este indicador permitirá comparar las emisiones de la EAAB-ESP frente al año base con diferentes niveles de producción asociados, evidenciando la evolución en la gestión de las emisiones de GEI y la efectividad de las acciones tomadas para su reducción. En la

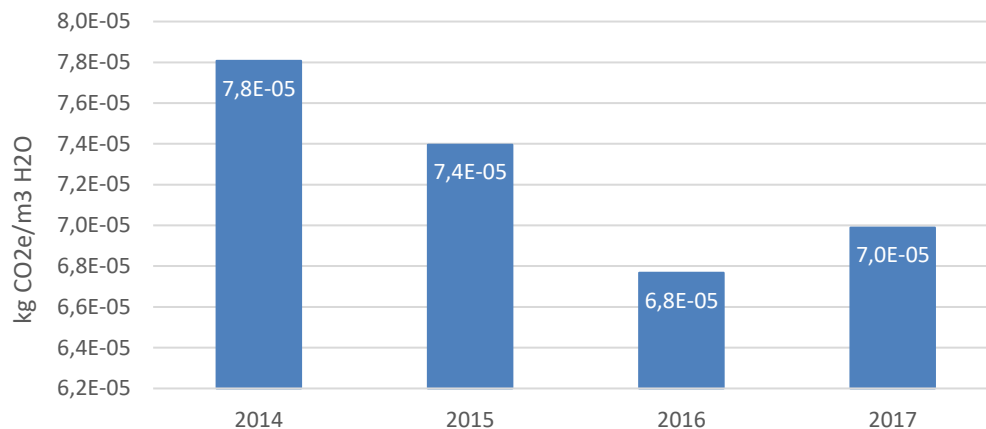
**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-  
ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Gráfica 20 se puede observar el histórico en la Intensidad de emisiones de GEI.



## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

**Gráfica 20. Histórico intensidad emisiones de GEI**



Fuente: EAAB-ESP, 2018

De acuerdo a la gráfica anterior se puede observar que la intensidad de las emisiones de GEI, disminuyeron en 0,005 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup> agua producida en el primer año comparativo, debido a la implementación de acciones tendientes a reducir el consumo de energía eléctrica traducidos en la reducción de las emisiones de GEI. Para el segundo año comparativo se siguen reduciendo las emisiones, sin embargo en el tercer año comparativo se reporta un leve aumento en la intensidad de las emisiones debido principalmente al aumento en el consumo de la energía eléctrica por las adecuaciones realizadas en los túneles del Sistema Chingaza que abastece al embalse San Rafael.

## INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014

### 8. COMPENSACION DE EMISIONES DE GEI

Para realizar la compensación de la Huella de Carbono Corporativa, la EAAB – ESP ha definido como política de compensación el uso de emisiones reducidas certificadas o verificadas de iniciativas de mitigación de GEI formuladas e implementadas a través de programas de certificación o estándares de carbono, los cuales deben contar con una plataforma de registro pública de reducciones de emisiones y remociones de GEI.

Por otra parte, en el año 2016 se emite la Ley 1819 se establece en el artículo 221 un nuevo gravamen denominado impuesto al carbono que recae sobre el contenido de carbono (CO<sub>2</sub>) de los combustibles fósiles usados para combustión, con el objetivo de incentivar el cumplimiento de las metas de mitigación de GEI a nivel nacional.

Mediante el Decreto 926 de 2017 se establece el procedimiento para la No Causación del Impuesto al Carbono con el fin de neutralizar las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la combustión de los combustibles fósiles y con ello promover la implementación de iniciativas de reducción o remoción de GEI.

En línea con la política de compensación y dando cumplimiento a la normatividad mencionada, la EAAB – ESP, solicita la exención del impuesto al carbono gravado en la compra de los combustibles fósiles (ACPM y gasolina) adquiridos para la combustión en fuentes fijas y móviles a TERPEL S.A. (sujeto pasivo y proveedor de combustible) a partir del mes de noviembre de 2017 haciendo uso de las emisiones reducidas certificadas (CERs) de nuestras iniciativas de mitigación de gases de efecto invernadero, MDL (Mecanismos de Desarrollo Limpio) debidamente registradas ante la Junta Ejecutiva del MDL los cuales se detallan a continuación:

**Tabla 28. Proyectos MDL de la EAAB – ESP**

No. Registro	Fecha de registro	Nombre del proyecto
<b>0275</b>	11/05/2006	Central Hidroeléctrica de Sana Ana (Santa Ana Hydroelectric Plant Project)
<b>9798</b>	04/06/2014	Centrales Hidroeléctricas de Suba y Usaquén (Suba and Usaquén hydroelectric CDM umbrella project)

**Fuente: EAAB-ESP, 2018**

Los CERs usados para la neutralización de las emisiones de GEI generadas por el ACPM y la gasolina consumidos en las actividades de la organización son cancelados de forma voluntaria a favor del sujeto pasivo, de acuerdo a los requisitos establecidos dentro del artículo 1.5.5.4 del Decreto 926 de 2017 (Anexo 7).

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

### **9. CONCLUSIONES**

---

La declaración de GEI del segundo y tercer año comparativo con año base 2014 para las operaciones de la EAAB – ESP sigue los lineamientos del GHG Protocol y la norma NTC ISO 14064:2006 Parte 1.

La incertidumbre total del inventario para el año 2016 y 2017 se encuentra dentro de un nivel aceptable, el cual se vio influenciado por las fluctuaciones encontradas en los reportes de consumo de energía eléctrica el cual representa más del 80% de las emisiones de todo el inventario.

Por lo anterior, es importante buscar acciones tendientes a reducir el consumo de energía eléctrica, que se traducen no solo en la reducción de las emisiones de GEI de la EAAB – ESP, sino también en la reducción de la incertidumbre del inventario.

Con respecto a la incertidumbre asociada a las emisiones de metano en tierras inundadas, es importante entender que el factor de emisión desarrollado en la herramienta de cálculo MVC 2016, utiliza como información principal al área inundada retenida, pero según la IPCC estos datos pueden tener una incertidumbre superior al 50 por ciento, debido a que las emisiones de metano varían considerablemente en espacio y tiempo. Para reducir dicha incertidumbre de los factores de emisión, la IPCC recomienda desarrollar estrategias de muestreo apropiadas y estadísticamente válidas que tomen en cuenta la variabilidad natural de los ecosistemas estudiados.

Para la reducción de la incertidumbre en los demás reportes que obtuvieron una calificación alta, incluido los reportes de gas acetileno es importante implementar acciones tendientes a mejorar la gestión de datos y el seguimiento de la información.

Las emisiones de GEI procedentes de los gases refrigerantes, es relativamente pequeña con respecto a las emisiones generadas en todo el inventario, sin embargo es importante tomar medidas para reducir o evitar estas emisiones, ya que gases como el R22, son considerados como Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono – SAO's, y en consecuencia, la Organización de Naciones Unidas, los considera también como sustancias peligrosas. En ese sentido, a estas sustancias les aplica toda la normatividad nacional e internacional vigente sobre almacenamiento, transporte y manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos. También es importante considerar los lineamientos establecidos en la Política Nacional para la gestión integral de residuos peligrosos, específicamente, en la cadena de aprovechamiento y valorización (recuperación, reciclaje y reutilización).

Por otra parte, los demás gases refrigerantes, gases de extinción y gases fluorados, aunque son gases que no afectan la capa de ozono, sí son considerados como GEI, y por consiguiente, se recomienda seguir los mismos criterios de manejo de los gases catalogados como SAO's.

## **INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE LA EAAB-ESP. AÑO COMPARATIVO No. 2 y 3: 2016 y 2017 CON AÑO BASE: 2014**

Con respecto al biogás generado en la PTAR Salitre, se recomienda recuperar el 100% del metano (CH<sub>4</sub>) para ser aprovechado como un insumo generador de energía, por lo que es importante que se considere desarrollar tecnologías para su manejo.

Considerando que los combustibles fósiles representan casi el 10% de las emisiones de GEI generadas en la EAAB – ESP, se recomienda tomar medidas de acción tendientes a reducir o eliminar su consumo, especialmente en fuentes móviles.

Por último, se recomienda que el Plan de Manejo de Huella de Carbono de la organización se siga enfocando en acciones que reduzcan el consumo de energía eléctrica, ya que como se había mencionado, su consumo representa más del 80% de las emisiones de todo el inventario, sin embargo también es importante incluir dentro del plan acciones de reducción para las demás fuentes de emisión, especialmente para el consumo de combustible en fuentes móviles.

### **Elaboró:**

**MARTHA PATRICIA CRUZ MORENO**  
Profesional Especializado 020

**GLORIA ROBLES QUINTANA**  
Contratista

### **Aprobó:**

**MARITZA ZARATE VANEGAS**  
Gerente Corporativa Ambiental

**FERNANDO MOLANO NIETO**  
Director Saneamiento Ambiental