

*Informe de emisiones de gases de efecto  
invernadero*

*Un compromiso con la reducción*

**EMASESA**  
**2017**



## Índice de contenido

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Descripción de la organización.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Implicación de la organización.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Periodo de cobertura del Informe.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Límites organizacionales.....</b>	<b>5</b>
5.1. Procesos.....	7
5.2. Centros.....	8
<b>6. Límites operativos.....</b>	<b>8</b>
6.1. Alcance 1.....	9
6.2. Alcance 2.....	10
6.3. Exclusiones.....	10
6.4. Comparativa con el año base.....	11
<b>7. Metodología.....</b>	<b>11</b>
<b>8. Incertidumbre.....</b>	<b>13</b>
<b>9. Resultados.....</b>	<b>14</b>
<b>10. Emisiones evitadas.....</b>	<b>15</b>
<b>11. Análisis de la evolución del año base.....</b>	<b>16</b>
11.1 Emisiones GEI.....	16
11.2 Emisiones Evitadas.....	18
<b>12. Registro de Huella de Carbono.....</b>	<b>19</b>
<b>13. Acciones dirigidas.....</b>	<b>20</b>
13.1. Proyecto Clima: Valorización de residuos con alta carga orgánica.....	20
13.2. Electrificación de la flota de vehículos.....	22
<b>14. Informe verificado.....</b>	<b>22</b>
<b>15. Anexos.....</b>	<b>24</b>
15.1. Potenciales del Calentamiento Global.....	24
15.2. Acrónimos.....	24
15.3. Documentación de referencia.....	25
15.4. Iconos empleados.....	25



### 1. Introducción.

El cambio climático es uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la sociedad de nuestros tiempos. Tal y como se pone de manifiesto en el quinto informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el calentamiento global es una realidad inequívoca producida mayoritariamente por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de origen antropogénico.

Por éste motivo, desde la comunidad internacional se están impulsando las políticas e instrumentos necesarios que nos permitan dirigir nuestro modelo de desarrollo hacia la descarbonización.

Los actuales objetivos marcados por la Unión Europea en materia de cambio climático, establecen para el año 2030 un objetivo de reducción del 40% respecto al año base (1990). Dicha responsabilidad ha sido trasladada a los diferentes países, a través de objetivos específicos, de entre los cuales España juega un papel fundamental asumiendo la reducción de un 26% de sus emisiones respecto al año 2005 en los denominados *sectores difusos* o empresas no sometidas al Régimen de Comercio de Derechos de Emisión.

Dentro de éste paradigma, EMASESA como empresa pública y comprometida con el bienestar de la sociedad, ha trazado una hoja ruta mediante la cual persigue valorar el impacto que genera su actividad para posteriormente dar una respuesta adecuada mediante la limitación y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por éste motivo, EMASESA publica éste informe y conjuntamente verifica su inventario de gases de efecto invernadero, informando de una manera transparente a sus grupos de interés sobre sus emisiones de gases de efecto invernadero.

El informe se ha realizado de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN ISO 14064-1: *“Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”*

Además, la verificación del inventario de GEI se ha realizado con un compromiso de aseguramiento razonable que garantiza la veracidad de sus datos.



### 2. Descripción de la organización.

La Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla, S.A. (EMASESA) inició su actividad en 1975, cuando el Ayuntamiento de Sevilla decidió que este servicio municipal estuviera bajo el control de una empresa municipal. El 8 de mayo de 2007 se reformuló el contenido de EMASESA al convertirse en Metropolitana de una forma estatutaria, porque 'de facto' ya lo era al prestar servicio a las distintas localidades del área metropolitana. A partir de ese momento, los ayuntamientos de estos pueblos pasaban a formar parte del Consejo de Administración de EMASESA con voz y voto.

Desde su creación, ha mantenido una orientación de colaboración con instituciones, ayuntamientos y otros servicios públicos, especialmente con aquellos del área metropolitana de Sevilla. Esta colaboración determinó que fuese asumiendo paulatinamente y mediante acuerdos de delegación de competencias de los Ayuntamientos respectivos, la gestión del abastecimiento, saneamiento y depuración en un buen número de poblaciones.

### 3. Implicación de la organización.

El calentamiento global constituye uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la sociedad en el siglo XXI. Por éste motivo, la adopción de medidas y políticas de reducción de GEI resultan cruciales y determinarán la magnitud y virulencia de los efectos del cambio climático.

En éste sentido, es fundamental que las entidades públicas y privadas asuman un compromiso sólido que permita facilitar la lucha contra el cambio climático.

EMASESA como empresa social y ambientalmente responsable, pone de manifiesto su compromiso de lucha contra el cambio climático y realiza voluntariamente el inventario de emisiones de GEI según las pautas establecidas en la norma UNE-EN-ISO 14064.

Es importante no considerar la huella de carbono sólo como un elemento de cálculo, sino como un primer paso en el camino de la mejora y el compromiso de reducción de emisiones ya que, la cuantificación de los Gases de Efecto Invernadero, nos permitirá ser conscientes del impacto que genera nuestra actividad en el calentamiento global, convirtiendo de esta manera la huella de carbono en una herramienta de sensibilización de gran valor.



Además, EMASESA no solo lleva a cabo esta iniciativa, sino que introduce la gestión ambiental en todos sus procesos y actividades llevando a cabo iniciativas y acciones voluntarias destinadas a una adecuada preservación del medio ambiente, entre las que destacan los proyectos que evitan emisiones por medio de generación de energía renovable y la gestión de residuos.

La verificación del inventario de GEI se integra en el modelo de gestión ambiental de la compañía cuyo objetivo final es garantizar que la variable ambiental de EMASESA se implemente en toda la fase operativa de sus procesos.

El modelo de gestión ambiental de la compañía se soporta en la integración de los estándares UNE-EN ISO 14001, 14064, 50001, etc.

Las ventajas por la realización del inventario de emisiones GEI han supuesto a EMASESA:

- Aporte de transparencia, coherencia y credibilidad en gestión ambiental.
- Identificación de las oportunidades de reducción de GEI.
- Impulso a la innovación y a la mejora continua en los negocios para la búsqueda de una adecuada gestión ambiental.
- Reconocimiento de su esfuerzo en la lucha contra el cambio climático.

#### 4. Periodo de cobertura del Informe.

El informe se ha desarrollado con un horizonte temporal de un año, coincidiendo éste con el año natural 2017. Todos los cálculos, recopilación de información y documentación aquí redactada se centran en este periodo de tiempo.

Del mismo modo este informe trata de poner en relevancia la evolución con respecto al año 2015 (año base) y es por ello que todos los nuevos datos se comparan con los obtenidos en 2015.

#### 5. Límites organizacionales.

De acuerdo a sus Estatutos Sociales<sup>1</sup>, EMASESA se dedica a la realización de todas las actividades relativas a la planificación, programación, proyecto e investigación, cooperación al desarrollo, formación, asesoramiento, construcción, explotación,

<sup>1</sup> <http://www.emasesa.com/conocenos/quienes-somos/objeto-social-y-estatutos/>



mantenimiento y gestión de los recursos y servicios hídricos en todas las fases del ciclo integral del agua, desde la producción, adquisición y adjudicación, tratamiento, distribución de caudales, hasta la evacuación, vertido, saneamiento, depuración, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y fangos, así como la comercialización de todos esos productos y servicios, pudiendo establecer y desarrollar cuantas industrias y negocios sean instrumentales, complementarios o accesorios de las actividades relacionadas.

EMASESA presta el servicio de abastecimiento directo de agua potable a Sevilla, Alcalá de Guadaíra, Alcalá del Río, Camas, Coria del Río, Dos Hermanas, El Garrobo, El Ronquillo, La Puebla del Río, La Rinconada, Mairena del Alcor y San Juan del Aznalfarache. Asimismo, gestiona el servicio de saneamiento y depuración de aguas residuales de las poblaciones relacionadas anteriormente excepto El Garrobo. Además, abastece con agua bruta sin tratar a 26 poblaciones del Aljarafe sevillano y a Guillena y Las Pajanosas, lo que supone un suministro directo o indirecto a una población de 1.064.032 habitantes.

El reparto actual del accionariado está representado en el siguiente gráfico:

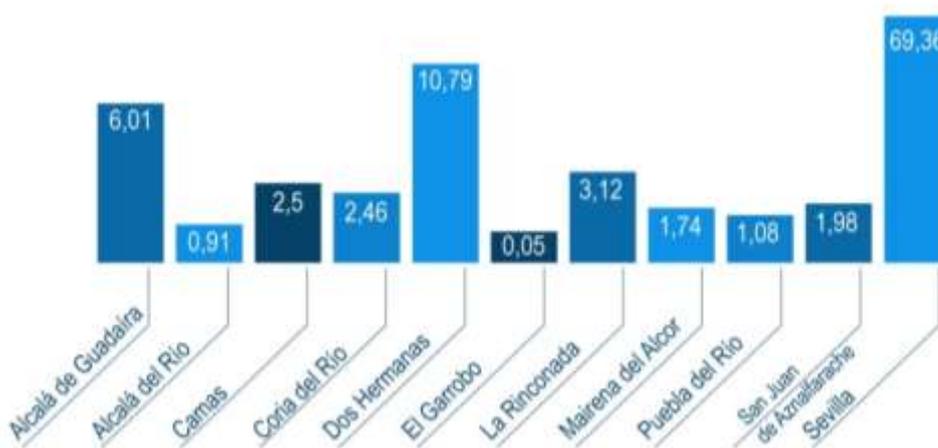


Figura 1: Reparto accionario de EMASESA 2017<sup>2</sup>.

La Junta General de Accionistas de EMASESA es su principal órgano de decisión y en la misma están representados todos los Ayuntamientos asociados.

La consolidación de las emisiones de GEI de EMASESA se aborda desde un enfoque de control operacional, que es el más adecuado a la naturaleza de las operaciones desarrolladas por la compañía.

<sup>2</sup> <http://www.emasesa.com/conocenos/quienes-somos/accionistas-de-emasesa/>



Tras haber determinado los límites organizacionales en términos de las operaciones de las que EMASESA tiene el control, es necesario definir los procesos que componen su actividad y los centros involucrados.

### 5.1. Procesos.

El ciclo integral del agua constituye la principal actividad de la empresa y su desarrollo puede segmentarse en distintos procesos que incluyen los aquí indicados:

- Captación
- Aducción
- Potabilización
- Distribución
- Saneamiento
- Depuración
- Valorización de lodos
- Procesos de Gestión y Soporte
  - Clientes
  - Mantenimiento
  - Obras



Figura 2: Esquema general de procesos implicados en el funcionamiento de EMASESA con efectos en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.



### 5.2. Centros.

A continuación se recoge la relación de centros incluidos en el alcance del presente informe y sobre los que se ha realizado el cálculo de emisiones de GEI. Las emisiones de EMASESA se engloban en una única instalación formada por las unidades que quedan descritas a continuación:

- Área Territorial Los Alcores.
- Área Territorial La Vega.
- Área Territorial Margen Derecha.
- Área Territorial Dos Hermanas.
- ETAP Carambolo.
- EDAR Copero.
- EDAR San Jerónimo.
- EDAR Ranilla.
- EDAR Tablada.
- EDAR Mairena-El Viso del Alcor<sup>3</sup>.
- Centro de Formación del Agua.
- Centro de Trabajo Arroyo.
- Centro de Trabajo Escuelas Pías.
- Centro de Trabajo Estación Ecológica del Agua.
- Centro de Trabajo del Polígono Industrial Carretera Amarilla.
- Planta de Compostaje.

### 6. Límites operativos.

Una vez determinados los límites organizacionales, EMASESA establece los límites operacionales en base a las directrices aportadas por la UNE-EN ISO 14064. Esto implica definir los distintos alcances de sus emisiones según sean directas o indirectas, lo que permite delinear las fuentes de emisiones y mejorar la transparencia.

---

<sup>3</sup> Para el caso concreto de la EDAR Mairena-El Viso del Alcor, de acuerdo al Convenio para la constitución de una Comunidad de Vertido entre las entidades responsables del ciclo urbano del agua, EMASESA y Consorcio de Aguas del Huesna realizan la gestión conjunta de dicha EDAR.



## 6.1. Alcance 1.

Las emisiones de alcance 1, son las denominadas como emisiones directas. Son aquellas emisiones derivadas de las actividades productivas asociadas a EMASESA.

Para las emisiones generadas de manera directa, EMASESA ha seguido las siguientes consideraciones establecidas en las directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de 2006 para los inventarios nacionales de GEI:

- Foco tratamiento biológico EDAR<sup>4</sup>.
- Emisiones procedentes de combustión en antorcha de biogás<sup>4</sup>.
- Emisiones procedentes de combustión en calderas de biogás.
- Emisiones procedentes de combustión en motores de cogeneración de biogás.
- Emisiones procedentes de la eliminación de nutrientes en las EDAR.
- Emisiones procedentes del compostaje de lodos (ETAP y EDAR).
- Emisiones de fuentes de combustión fija.
- Emisiones de fuentes de combustión móvil.
- Emisiones procedentes de combustión para ACS.
- Emisiones fugitivas procedentes de equipos de climatización, extinción de incendios, centros de transformación, lubricantes, grasas, aceites y conducción de biogás.

Las fuentes de emisión que participan en las emisiones para el alcance 1 de EMASESA son los siguientes:

Fuente	Descripción	Emisión GEI asociada
<b>Oxidación en reactor biológico.</b>	Emisiones asociadas al tratamiento de aguas residuales por tratamiento centralizado de Fangos activos en las EDAR.	–
<b>Combustión en antorcha.</b>	Emisiones asociadas a la combustión de biogás <sup>5</sup> en antorchas.	–
<b>Combustión en motores de cogeneración y calderas.</b>	Emisiones asociadas a la combustión de biogás <sup>5</sup> en motores de cogeneración para la producción	Emisiones de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O.

<sup>4</sup>El CO<sub>2</sub> generado en los procesos de digestión aerobia en el tratamiento de aguas residuales, compostaje y combustión de biogás es de origen biogénico, considerado gas de ciclo corto, por lo que no se ha contabilizado en el presente informe. Sin embargo las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (NO<sub>2</sub>) de estos mismos procesos son consideradas de origen antropogénico y por lo tanto contempladas en las emisiones GEI según la metodología del Inventario Nacional de Emisiones.



	simultanea de electricidad y calor en las EDAR.	
<b>Eliminación de nutrientes.</b>	Emisiones asociadas al tratamiento de eliminación de nutrientes (tratamiento de nitrificación-desnitrificación) en la línea de aguas de la EDAR Ranilla y Mairena El Viso del Alcor).	Emisiones de N <sub>2</sub> O.
<b>Compostaje.</b>	Emisiones asociadas a la obtención de compost a través de la degradación aerobia de los lodos de depuradora en la Planta de Compostaje.	Emisiones de CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O.
<b>Combustión móvil.</b>	Emisiones asociadas a la combustión de combustible en vehículos de EMASESA <sup>2</sup> .	Emisiones CO <sub>2</sub>
<b>Combustión fija.</b>	Emisiones asociadas a la combustión de combustible en Grupos electrógenos.	Emisiones CO <sub>2</sub>
<b>Combustión en Calderas para ACS.</b>	Emisiones asociadas a la combustión de Gas Natural o Propano para calderas para calefacción.	Emisiones CO <sub>2</sub>
<b>Emisiones fugitivas climatización/centros de transformación/sistema contra incendios.</b>	Emisiones Fugitivas.	Emisiones HFC, CO <sub>2</sub> .

Tabla 1. Fuentes de emisión para el alcance 1.

## 6.2. Alcance 2.

Las emisiones de alcance 2, son las denominadas como emisiones indirectas. Son aquellas emisiones producidas como consecuencia de la generación de electricidad que es adquirida y consumida por la empresa para el desarrollo de sus actividades.

En este alcance se ha incluido el consumo eléctrico de todos los centros de EMASESA recogidos en el apartado 5.2. *Centro*.

## 6.3. Exclusiones.

EMASESA ha decidido contemplar todas las emisiones incluidas en el Alcance 1 y 2, a excepción de las emisiones fugitivas.

Las emisiones fugitivas han sido desestimadas del cálculo de la Huella de Carbono debido a su baja representatividad, tal y como se especifica en la norma UNE EN ISO 14064-1 apartado 4.3.1. No obstante, han sido calculadas como en años anteriores para tener la certeza de que suponen menos del 5% de las emisiones totales.

<sup>5</sup> La generación de biogás se produce a partir de la digestión anaerobia de los lodos producto del tratamiento del agua residual.



### 6.4. Comparativa con el año base.

Este informe tiene como objetivo adicional el estudio de la evolución de las emisiones de EMASESA, por ello se hace una comparativa de los datos obtenidos durante el año 2017 con los datos del año base (2015). Esto presenta una funcionalidad doble: La primera de ellas es la comprobación del resultado de las acciones y medidas llevadas a cabo y la segunda es la identificación de las actividades que aún son susceptibles de mejora.

Para realizar ésta comparativa es necesario utilizar la misma metodología para el año 2017 y para el año base. A fecha de elaboración de este informe, no existe ninguna metodología nueva, sin embargo, cabe resaltar que en el inventario verificado de 2016, fueron recalculadas las emisiones del año base asociadas a la combustión en motores de cogeneración y en calderas (calculadas anteriormente según la metodología del *Inventario Nacional de Emisiones. Serie 1990-2014*) según la nueva metodología del *Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera. Serie 1990-2015. Edición 2017*, y desestimadas las emisiones asociadas a la combustión en antorchas al considerarse poco representativas.

### 7. Metodología.

Para la realización del Inventario de Emisiones se han utilizado diferentes metodologías de cálculo oficiales, entre las que se encuentran las *Directrices del IPCC 2006* y el *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2016. Edición 2018*.

La metodología queda diferenciada por alcances y el cálculo se hace por focos. Tanto el cálculo como la metodología llevarán una revisión anual para garantizar la calidad del inventario.

Para la selección de la metodología se ha llevado a cabo en primer lugar, una búsqueda exhaustiva de toda la información disponible y posteriormente, una elección del método bajo criterios de cercanía, disponibilidad de datos y exhaustividad.

Los factores de conversión y potenciales de calentamiento global han sido obtenidos de fuentes oficiales actualizadas lo que les confieren fiabilidad. Además, para la elección de los Factores de Emisión se ha llevado a cabo la selección del factor bajo criterios de cercanía y disponibilidad de datos. Estos criterios para la selección de



datos garantizan una mayor calidad y adecuación del inventario, así como una reducción de la Incertidumbre.

La metodología empleada para la determinación de emisiones de Alcance 1 es la siguiente:

### Alcance 1.

Fuente	Metodología	Cálculo
<b>Oxidación en reactor biológico.</b>	Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2016. Edición 2018. Capítulo 7, Apartado 7.4.2. Tabla 7.4.4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Volumen 5, Capítulo 6, Cuadro 6.2. y Cuadro 6,3.	0 Kg CH <sub>4</sub> /Kg DBO
<b>Combustión en antorchas.</b>	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2016. Edición 2018. Capítulo 7, Apartado 7.3.2	-
<b>Combustión en motores de cogeneración y calderas.</b>	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2016. Edición 2018. Capítulo 7, Apartado 7.3.2. Directrices del IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Cuadro 2.2.	Emisiones CO <sub>2</sub> = (TJ/Gg gas quemado x 54600kg/TJ)  Emisiones CH <sub>4</sub> = (TJ/Gg gas quemado x 1kg/TJ)  Emisiones N <sub>2</sub> O= (TJ/Gg gas quemado x 0.1kg/TJ)
<b>Eliminación de nutrientes.</b>	Directrices IPCC 2006 Capítulo 6 Recuadro 6.1. Ecuación 6.9.	Emisiones N <sub>2</sub> O (g N <sub>2</sub> O/ Año) = P x T Planta x F ind-comm x EF Planta
<b>Compostaje.</b>	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2016. Edición 2018. Capítulo 7, Apartado 7.3.2.2. Tabla 7.3.7. Directrices del IPCC 2006, Volumen 5, Capítulo 4. Apartado 4.1.3.1. Cuadro 4.1.	4 g CH <sub>4</sub> / kg compost (base húmeda) y 0,24 g N <sub>2</sub> O/ kg compost (base húmeda)
<b>Compostaje de ETAP.</b>	Metodología propia de EMASESA. Aprobada por el ministerio.	4 g CH <sub>4</sub> / kg compost (base húmeda) y 0,24 g N <sub>2</sub> O/ kg compost (base húmeda)
<b>Combustión móvil.</b>	Factores de emisión exigidos por el MAPAMA para inscripción en Registro Huella Carbono. Versión 10. Abril 2018.	Gasóleo A: 2,520 kg CO <sub>2</sub> /L; Gasolina: 2,180 kg CO <sub>2</sub> /L.
<b>Combustión fija.</b>	Factores de emisión exigidos por el MAPAMA para inscripción en Registro Huella Carbono.	Gasóleo: 2,520 kg CO <sub>2</sub> /L



	Versión 10. Abril 2018.	
<b>Combustión en Calderas para ACS.</b>	Factores de emisión exigidos por el MAPAMA para inscripción en Registro Huella Carbono. Versión 10. Abril 2018.	Gas Natural: 0,203 kg CO <sub>2</sub> /kWh y Propano: 2,938 kg CO <sub>2</sub> /kg

Tabla 2. Metodología para determinar emisiones de Alcance 1.

La metodología empleada para el cálculo de las emisiones de Alcance 2 es la siguiente:

## Alcance 2.

Fuente	Descripción	Cálculo
<b>Energía eléctrica importada.</b>	Factores de emisión exigidos por el MAPAMA para inscripción en Registro Huella Carbono. Versión 10. Abril 2018.	0,39 kg CO <sub>2</sub> /kWh

Tabla 3. Metodología para determinar emisiones de Alcance 2.

## 8. Incertidumbre.

La incertidumbre estimada de las emisiones es una combinación de las incertidumbres en los factores de emisión y las de los correspondientes datos de actividad.

Los factores de emisión empleados para la realización del Inventario de GEI de EMASESA son extraídos de fuentes oficiales y específicas para cada categoría de fuentes, al mismo tiempo que se revisan periódicamente para cerciorarse de ser los más actualizados posibles. La selección de estos factores de emisión se orienta para minimizar, en la medida de lo posible, la incertidumbre. Salvo que se disponga de claras evidencias de lo contrario, se supone que las funciones de densidad de probabilidad son normales y, por tanto, que la incertidumbre de los factores de emisión es baja.

Los datos de actividad utilizados provienen de datos de facturación, albaranes, mediciones, etc. Para el control de emisiones de los procesos de depuración de las EDAR, se emplean métodos que aseguran la validación de los datos bajo el control de los supervisores de cada EDAR.

Así mismo se desarrollan medidas para gestionar de forma continua la incertidumbre, de manera que esté controlada y, en la medida de lo posible, se reduzca. Estas medidas se centran en mejorar la calidad de los datos de actividad y factores de emisión como principal aspecto donde actuar de manera práctica para controlar la incertidumbre. Como por ejemplo:



- La realización de revisiones técnicas para validar los cambios en la conceptualización, diseño y metodologías de cálculo de inventario.
- La evaluación periódica de la calidad de los datos utilizados en el inventario.

Se ha establecido un nivel de importancia relativa máxima de un 5% respecto al total declarado de emisiones de efecto invernadero.

### 9. Resultados.

La cuantificación de las emisiones GEI para cada fuente de emisión quedan plasmadas en la siguiente tabla:

Emisiones según alcances	t CO <sub>2eq.</sub> 2015	t CO <sub>2eq.</sub> 2016	t CO <sub>2eq.</sub> 2017
<b>Alcance 1: Emisiones Directas de GEI</b>	<b>14.762</b>	<b>15.882</b>	<b>10.618</b>
Reactor biológico	0	0	0
Cogeneración + Calderas	8.682	9.995	9.748
Compostaje	5.152	4.991	0
Combustión móvil	744	727	703
Eliminación de nutrientes	127	142	140
Combustión fija grupos electrógenos	33	7	9
Combustión fija ACS	25	20	18
<b>Alcance 2: Emisiones Indirectas de GEI</b>	<b>13.846</b>	<b>10.823</b>	<b>12.835</b>
Consumo eléctrico	13.846	10.823	12.835
<b>Total</b>	<b>28.608</b>	<b>26.705</b>	<b>23.453</b>

Tabla 4. Cuantificación de emisiones por cada fuente de emisión.

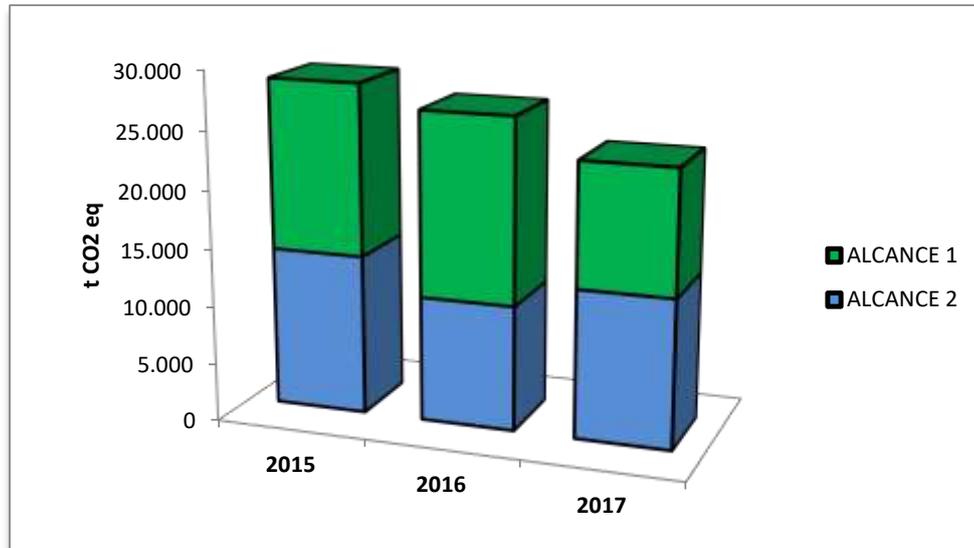


Gráfico 1. Cuantificación de emisiones por año.

Las emisiones contabilizadas por tipo de gas para el Alcance 1 son las siguientes:

Gas	Toneladas 2015	Toneladas 2016	Toneladas 2017
CO <sub>2</sub>	9.602	10.880	10.467
CH <sub>4</sub>	115	112	0,18
N <sub>2</sub> O	8	7	0,486

Tabla 5. Cuantificación de emisiones de Alcance 1 por tipo de gas.

## 10. Emisiones evitadas.

EMASESA ha producido energía de origen renovable con destino a venta. En sus tres minicentrales hidráulicas dispone de fuentes renovables de producción de energía.

Las tres minicentrales hidráulicas de Aracena, Zufre y Minilla, presentan una producción anual eléctrica renovable de 20.427 MWh totales, los cuales carecen de emisiones de GEI asociadas al proceso. Esta producción eléctrica supone evitar la emisión a la atmósfera de 7.967 toneladas de CO<sub>2eq</sub>.

Del mismo modo se han generado 17.476 MWh a través de la cogeneración en las EDAR, destinada al autoconsumo. Esto representa aproximadamente el **34%** del consumo eléctrico total (50.664 MWh), que engloba la energía producida (sin incluir la producida en las minicentrales) y la energía importada, traduciéndose así en un ahorro de 6.815 toneladas de CO<sub>2eq</sub>.



La suma total de las emisiones evitadas (14.782 t CO<sub>2</sub> eq) equivale a un **63%** de las emisiones finales de EMASESA en 2017 (23.477 t CO<sub>2</sub>eq).

En el Gráfico 2 quedan representadas las emisiones evitadas en el año 2017 expresadas en t CO<sub>2</sub>eq, como consecuencia de la actividad de cogeneración así como de las minicentrales hidráulicas:

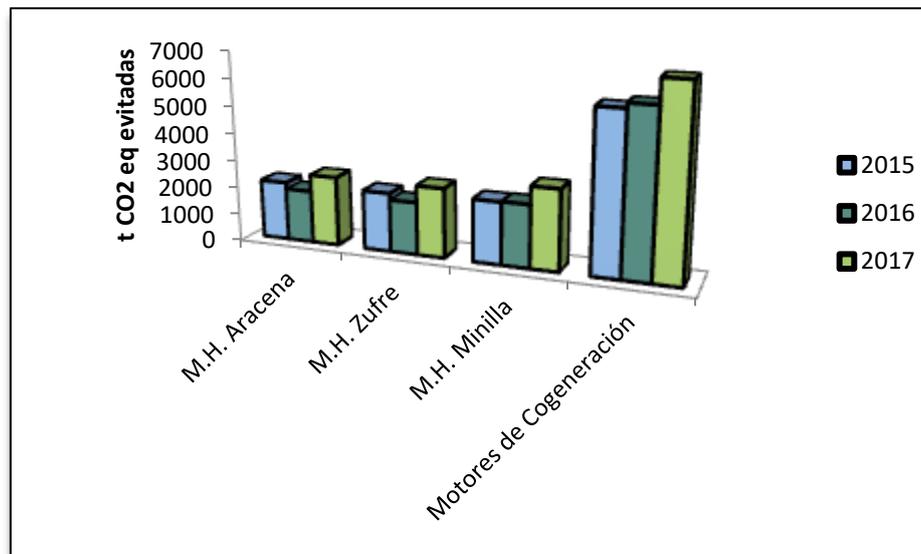


Gráfico 2. Cuantificación de emisiones evitadas.

## 11. Análisis de la evolución del año base.

### 11.1 Emisiones GEI

Este informe nos permite poner en relieve aquellas actividades que han sufrido una mayor variación entre el año 2017 y el año base. Como se ha mencionado anteriormente, ha sido necesario recalcular las emisiones asociadas a la combustión en motores de cogeneración y calderas, así como desestimar las emisiones derivadas de la combustión en antorchas.

Para el caso de las actividades productoras de emisiones incluidas en el Alcance 1 y Alcance 2, podemos observar las siguientes variaciones:

#### Cambios respecto al año base en el Alcance 1:



Emisiones Alcance 1			
Fuentes	Variación absoluta (t CO <sub>2</sub> e)		% Variación
Reactor biológico	0	==	0%
Antorchas	0	==	0%
Cogeneración+Calderas	1.066	▲	12%
Eliminación de nutrientes	13	▲	10%
Compostaje	-5.152	▼	-100%
Combustión móvil	-41	▼	-6%
Combustión fija	-24	▼	-74%
Combustión ACS	-7	▼	-29%
<b>Total:</b>	<b>-4.146</b>	▼	<b>-28%</b>

Tabla 6. Variación de emisiones de Alcance 1 con respecto al año base.

Como puede comprobarse en la Tabla 6 durante el año 2017 se han reducido las emisiones asociadas a Compostaje, Combustión Móvil, Combustión fija y Combustión ACS, mientras que por contrario las emisiones de Cogeneración, Calderas y de Eliminación de nutrientes han aumentado.

En este caso concreto vemos como hay una disminución de las emisiones correspondientes al Alcance 1 de 4.146 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente asociada principalmente a las emisiones producidas en el proceso de Compostaje las cuales han sido igual a 0.

Esto es debido a que el dato de actividad empleado para el cálculo de emisiones asociadas al Compostaje (cantidad de lodo en base húmeda) es igual a 0. La causa es que no se ha asignado lodo al proceso de Compostaje, ya que todo el lodo producido en 2017 ha sido destinado a Aplicación Agrícola Directa. El único lodo que ha compostado en el año 2017 es el lodo de los meses de Septiembre a Diciembre de 2016, cuyas emisiones no se contabilizan en este inventario puesto que ya fueron contabilizadas en el inventario verificado del año pasado.

En el caso futuro de que se retome el compostaje, intentaríamos adaptar nuestro inventario calculando las emisiones GEI reales producidas por año. Es decir, en función de cuando tenga lugar el proceso de compostaje y no según el año del que procedan los lodos, puesto que todos los lodos de Septiembre a Diciembre de un año cualquiera siempre van a ser compostados al siguiente año.

Destacar que el aumento asociado a las emisiones producidas en la Cogeneración y Calderas se debe a la implementación del Proyecto Clima.



Dicho proyecto se basa en aportar residuos con alta carga de materia orgánica en la digestión, lo que se traduce en una mayor producción de biogás que puede posteriormente aprovecharse para la producción energética. Esta actividad como posteriormente veremos, supone un ahorro mayor de emisiones que el incremento aquí experimentado.

### Cambios respecto al año base en el Alcance 2:

Emisiones Alcance 2			
Dato	Variación absoluta		% Variación
Consumo eléctrico (MWh)	-3.528	▼	-10%
Consumo eléctrico (tn CO2 eq)	-1.012	▼	-7%

Tabla 7. Variación de emisiones de Alcance 2 con respecto al año base.

La Tabla 7 muestra como hay una reducción muy importante del consumo eléctrico importado con respecto al año base concretamente del **10%**. Esta disminución del consumo eléctrico, se traduce en una disminución del **7%** de las emisiones asociadas al mismo.

Tras este análisis podemos comprobar cómo el Alcance 1 disminuye sustancialmente en comparación con el año base, al igual que sucede con las emisiones de Alcance 2; por lo que en conjunto se aprecia una disminución global de emisiones con respecto al año base.

## 11.2 Emisiones Evitadas.

En lo referente a la comparativa de las Emisiones Evitadas podemos cuantificar la variación anual de la siguiente forma:

Emisiones evitadas			
Centro	Variación absoluta (t CO2 e)		% Variación
Minicentrales	1.415	▲	22%
Cogeneración	1.044	▲	18%
<b>Total:</b>	<b>2459</b>	▲	<b>20%</b>

Tabla 8. Variación de emisiones evitadas con respecto al año base

Energía Producida			
Centro	Variación absoluta (MWh)		% Variación
Minicentrales	3.187	▲	18%
Cogeneración	2.287	▲	15%
<b>Total:</b>	<b>5.474</b>	▲	<b>17%</b>

Tabla 9. Variación de energía producida con respecto al año base.



Este análisis muestra como la energía producida debido a la Cogeneración ha aumentado sustancialmente (**15%**) debido principalmente al Proyecto Clima el cual ha funcionado según lo esperado.

Del mismo modo, la energía producida por medio de las Minicentrales Hidráulicas ha aumentado un **18%**. Este aumento tanto de la energía producida por medio de las minicentrales como la asociada a la Cogeneración da lugar a que las Emisiones Evitadas este año sean un **20%** superior en comparación con el año base.

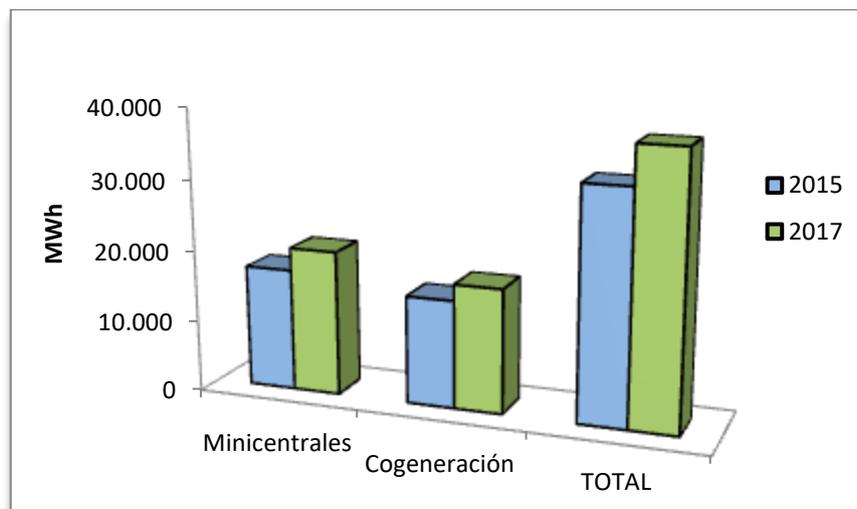


Gráfico 3. Energía producida en 2017 frente a la producida en el año base.

## 12. Registro de Huella de Carbono

Como parte de sus compromisos de mejora y responsabilidad, EMASESA se ha inscrito por tercera vez en el Registro de Huella de Carbono del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

Este Registro es una excelente herramienta que permite medir y reducir las emisiones de GEI de una empresa, promoviendo de este modo un comportamiento más comprometido con el medio ambiente.

En la actualidad EMASESA ya ha verificado la huella de carbono correspondiente a los años 2015 y 2016, y se encuentra inscrito en la primera fase del Registro; "Calculo" con el código "2017\_00\_a229".



### 13. Acciones dirigidas

La mitigación del cambio climático puede entenderse como la variación o sustitución tecnológica en respuesta a políticas para la mejora de los sumideros o reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera (IPCC, 2007).

EMASESA, al ser el principal gestor en el entorno metropolitano de Sevilla del ciclo urbano del agua desde su captación en embalses hasta su vertido a cauce, juega un papel protagonista en la mitigación del cambio climático. Es por ello que EMASESA está llevando a cabo diferentes proyectos e iniciativas con el fin de mitigar las emisiones de GEI derivadas de su actividad.

#### 13.1. Proyecto Clima: Valorización de residuos con alta carga orgánica mediante Codigestión en EDARs.

EMASESA ha desarrollado éste proyecto con el objetivo de reducir emisiones GEI derivadas de la disposición en vertedero de residuos de alta carga orgánica mediante el cambio de su gestión, pasando a valorizarse mediante codigestión junto con lodos de EDAR.

Las tres EDARs presentes en el proyecto (Coper, San Jerónimo y Tablada) realizan ya la digestión de lodos (en solitario, sin codigestión de co-sustratos de ningún tipo) y la valorización del biogás generado.

Por tanto, el alcance del Proyecto Clima engloba la cantidad de residuos orgánicos adicionales que se estén introduciendo en los digestores durante los 4 años de compraventa de reducciones verificadas de emisiones gracias al cese de disposición en vertedero de dichos residuos, cuya metanización es el objeto de la reducción de emisiones de las 3 actividades individuales del proyecto.





La actividad de proyecto consiste en adaptar cada EDAR (estación depuradora de aguas residuales) para posibilitar la digestión anaerobia de residuos distintos a los lodos propios de las EDAR, en codigestión con dichos lodos de depuradora usualmente ya digeridos en las estaciones, lo que redundará en una gestión sostenible de esos residuos de alta carga orgánica, y a su vez en una producción de biogás más eficiente debido a la sinergia de estos componentes en lo que a nutrientes se refiere, en relación con la dieta final de los digestores.

La reducción de emisiones se alcanza por tanto mediante la sustitución de la gestión menos sostenible (vertedero) de los residuos en el escenario base (nunca de los lodos procedentes de la depuración de aguas residuales urbanas, pues esto ya es una práctica habitual), a un escenario de proyecto en el que dichos residuos son valorizados mediante codigestión junto a lodos EDAR, mejorando además la producción de biogás de las estaciones. Lo que a su vez permite a las instalaciones alcanzar altos porcentajes de autosuficiencia energética al generar electricidad en motores de cogeneración con el biogás resultante.

Ventajas adicionales del proceso son la obtención de un lodo valioso que puede utilizarse como enmienda orgánica siguiendo la legislación vigente y la unificación de la gestión de diversos residuos al compartir instalaciones de tratamiento, reduciendo costes de inversión y explotación.

El proceso de codigestión supone una solución para líquidos de alta carga orgánica que, a la vez, origina una mejora en la producción de biogás de las EDAR. Se trata de un procedimiento de valorización de residuos no peligrosos y de difícil gestión, que puede facilitar el adecuado cumplimiento de la normativa ambiental a diversas industrias.

Hay que tener en cuenta que la mayor parte de las industrias realizan una política de reducción de costes no productivos, entre los que se encuentran los destinados a la protección ambiental, por lo que cualquier alternativa viable económicamente (y en esto influyen los incentivos a recibir por parte de la iniciativa Proyectos Clima) redundará en una mejora ambiental directa.

Para calcular las emisiones reducidas como consecuencia de esta actividad, se ha empleado la metodología del MAPAMA establecida para los proyectos climas. Para los años 2016 y 2017, se han verificado las siguientes cantidades:



Emisiones reducidas	t CO <sub>2eq</sub> . 2016	t CO <sub>2 eq</sub> . 2017	Totales
Emisiones reales verificadas	3.908	8.667	12.575
Emisiones adquiridas por el FES-CO2	2.063	8.667	10.730

Tabla 10. Emisiones reducidas como consecuencia del Proyecto Clima.

### 13.2. Electrificación de la flota de vehículos.

La electrificación de la flota de EMASESA obedece al compromiso con la sostenibilidad y con la reducción de emisiones GEI.

La flota de EMASESA cuenta en la actualidad con un total de 221 vehículos, de los cuales 42 son eléctricos. Los vehículos eléctricos de EMASESA rempazan a vehículos convencionales lo que supone un ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes para la empresa. Los vehículos eléctricos no emiten al circular ningún tipo de gases o partículas contaminantes nocivas para la salud y si se recargan por la noche en horas valle, favorecen la generación de la electricidad con fuentes renovables, sin emisiones de CO<sub>2</sub>.

Para calcular las emisiones reducidas como consecuencia de la electrificación de la flota, se ha empleado la metodología del MAPAMA establecida para los proyectos climas. Para los años 2015, 2016 y 2017, las emisiones reducidas son las siguientes:

Emisiones reducidas	2015	2016	2017	TOTAL
t CO <sub>2eq</sub> .	12,85	11,41	15,05	39,31

Tabla 11. Emisiones reducidas como consecuencia de la electrificación de la flota.

## 14. Informe verificado

A continuación se presenta la Declaración de Verificación para el inventario de Gases de Efecto Invernadero correspondiente al año 2017 de EMASESA con un nivel de aseguramiento razonable.

Sevilla, 20 de julio de 2018



Elaborado por Benigno López Villa

Jefe de Gestión Ambiental

Revisado por Alfonso Cárdenas Domínguez

Jefe de División de Sistemas de Gestión

Aprobado por Consuelo Juan Rodríguez

Directora de Calidad, Medio Ambiente y Sostenibilidad



## 15. Anexos.

### 15.1. Potenciales del Calentamiento Global.

**Tabla 1.** Potenciales de calentamiento global

Gas	Tiempo de vida (años)	PCG (años)
CO <sub>2</sub>	-	1
CH <sub>4</sub>	12	25
N <sub>2</sub> O	114	298

\*Valores obtenidos del 4º Informe de Evaluación del Panel de Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC)<sup>6</sup>

\*\*PCG incluyendo el climate-carbon feedback

### 15.2. Acrónimos.

AAD: Aplicación Agrícola Directa

ACS: Agua Caliente Sanitaria-

ACV: Análisis de Ciclo de Vida

D.H.: Dos Hermanas

EB: Estación de Bombeo

EBAR: Estación de Bombeo de Aguas Residuales

EBARP: Estación de Bombeo de Aguas Residuales y Pluviales

EDAR: Estación Depuradora de Aguas Residuales

EEA: Estación Ecológica del Agua

ETAP: Estación de Tratamiento de Agua Potable

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GHG: Green House Gases

IAAP: Instalaciones de Aprovechamiento de Aguas de Proceso

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

PCG: Potencial de Calentamiento Global

PICA: Polígono Industrial Carretera Amarilla

<sup>6</sup> [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html)



### 15.3. Documentación de referencia.

1. Protocolo de gases de efecto invernadero. Estándar corporativo de contabilidad y reporte, versión en español de Greenhouse Gas Protocol. Corporate Accounting and Reporting Standard.
2. ISO 14064-1. Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.
3. ISO 14064-2. Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero.
4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
5. Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Versión 9. Julio 2017.
6. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2016. Edición 2018.
7. Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories Last Modified: 19 November 2015 EPA (Environmental Protection Agency).
8. Capítulo 8 “Anthropogenic and Natural Radiative Forcing” de las Directrices del IPCC 2013.

### 15.4. Iconos empleados.

Figura 3:

1º - Iconos diseñados por Roundicons desde [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) con licencia CC 3.0 BY

2º - Iconos diseñados por Freepik [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) CC 3.0 BY

3º - Iconos diseñados por Freepik [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) is licensed by CC 3.0 BY

4º - Iconos diseñados por Smashicons [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) con licencia CC 3.0 BY

5º - Iconos diseñados por Freepik [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) CC 3.0 BY

6º - Iconos diseñados por Freepik [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) is licensed by CC 3.0 BY