

Modalidad solicitada: Presentación oral

## ESTUDIO DE MEDICIÓN DE HUELLA DE CARBONO

### Resumen

El estudio ha permitido calcular la Huella de Carbono (HC), en la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). Empresa estatal de derecho privado, encargada del abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales en la provincia de Lima y la provincia Constitucional del Callao.

En el presente informe se reporta el cálculo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), correspondiente a las actividades del año 2011, en el cual laboraron un total de 2557 trabajadores. En el desarrollo de las actividades administrativas y operativas de SEDAPAL, se ha identificado fuentes de emisiones de GEI, calculando un total de 307,207 tCO<sub>2</sub>e (trescientos siete mil doscientas siete, toneladas de dióxido de carbono equivalente) emitidas durante el año 2011, lo que ha resultado en un indicador per cápita de 120.14 tCO<sub>2</sub>e/colaborador.

Asimismo se ha identificado las fuentes de emisión de captura de GEI, proveniente de las área forestada, como sumidero de dióxido de carbono (capturando el 3.36% de las emisiones totales).

**Palabras Clave:** Dióxido de Carbono, Gases de Efecto Invernadero, Sumidero.

### *Study Quality Carbon Footprint*

### **ABSTRACT**

*The research has shown calculate the carbon footprint (HC), Provider Company in Potable Water and Sewerage Lima (SEDAPAL). State company with private law, responsible for water supply and wastewater treatment in the province of Lima and the Constitutional Province of Callao. In this report the calculation of emissions of greenhouse gases (GHG), corresponding to the activities of the year 2011, in which a total of 2557 labored workers is reported. In the development of administrative and operational activities SEDAPAL has been identified sources of GHG emissions, calculating a total of 307.207 tCO<sub>2</sub>e (three hundred and seven thousand two hundred and seven tons of carbon dioxide equivalent) issued in 2011, which has resulted in a per capita indicator 120.14tCO<sub>2</sub>e/colaborador. Also, has been identified emission sources of GHG capture, from the forested area, as a sink for carbon dioxide (capturing 3.36 % of total emissions)*

**KeyWords:** Carbon dioxide, Greenhouse Gases, Sink.

### **Introducción**

Los Efectos por el Cambio Climático y el Calentamiento Global, son las principales consecuencias, que hoy en día están causando enfermedades, muertes y grandes pérdidas económicas. Sin embargo, son cada vez más las entidades que vienen trabajando para hacer frente a estos problemas y que realizan diversas acciones para poder ser parte de la solución.

El medir la Huella de Carbono, significa conocer cómo la Empresa contribuye con el Cambio Climático a través del cálculo de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), que se generan debido a sus actividades administrativas y operativas. El objetivo principal del cálculo de la Huella de Carbono es identificar las principales fuentes de emisión y actuar para la reducción y hasta la neutralización de las mismas.

Este proceso empieza con la definición de los límites del cálculo, seguido de la identificación de las fuentes de emisión, para luego cuantificar las emisiones GEI debido a las actividades directas e indirectas de la empresa. El paso siguiente es informar a los trabajadores sobre sus propias emisiones (huella de carbono) y tratar de reducirlas

mediante diversos mecanismos y acciones (eficiencia energética, producción más limpia, entre otras iniciativas). Finalmente, y de manera voluntaria, las emisiones calculadas para un horizonte de tiempo (generalmente un año calendario) pueden incluso ser neutralizadas o compensadas, mediante créditos de carbono, los mismos que son generados por proyectos en cualquier lugar del mundo que reducen/capturan emisiones GEI.

El calcular la Huella de Carbono corporativa de SEDAPAL, nos ha permitido lograr un avance significativo en el Plan de Acción Ambiental Cambio Climático, el mismo que forma parte del Plan Ambiental de SEDAPAL 2012-2016, único y principal instrumento de Gestión Ambiental en la Empresa.

El objetivo del Plan Ambiental de SEDAPAL, es efectuar acciones que reduzcan los impactos ambientales que se producen en los proyectos, actividades, productos y servicios que desarrolla la Empresa, contribuyendo a la conservación del ambiente, propiciando e desarrollo sostenible de las ciudades de Lima y Callao.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Calcular la Huella de Carbono de SEDAPAL, para el año 2011.

### **Objetivo Específico**

Identificar las fuentes de emisión y captura de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

## **Metodología**

La metodología a emplear, para el cálculo de la Huella de Carbono se basó en lo estipulado por el Protocolo de Gases Efecto Invernadero (Protocolo GEI) y las guías para inventarios GEI del IPCC.

## **Protocolo GEI**

El Protocolo GEI comprende dos estándares distintos pero relacionados entre sí:

- a. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo GEI, con el que se pueden seguir los pasos adecuados para cuantificar y reportar las emisiones GEI de una empresa. Es el estándar usado para la cuantificación de la Huella de Carbono, puesto que su aplicabilidad incluye productos, servicios y eventos.
- b. Estándar de cuantificación de proyectos del Protocolo GEI, el que es utilizado para cuantificar la reducción de emisiones GEI en un proyecto específico.

Para el cálculo de emisiones GEI, se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Los 05 principios del Protocolo GEI: Relevancia, integridad y totalidad, consistencia, transparencia y precisión.
- La definición de los límites de una huella de carbono corporativa.
- El concepto de “Alcance”.

## **Directrices del IPCC para inventarios nacionales de GEI**

En las Directrices de 2006 y 1996, así como en la Guía de Orientación de Buenas Prácticas, el IPCC recomienda la metodología más simple para estimar las emisiones de Gases Efecto Invernadero, que consiste en aplicar un factor de emisión al nivel de actividad de la fuente identificada. Esto se resume en la siguiente ecuación:

$$\text{Emisión}_{\text{GEI}} = \text{Nivel}_{\text{Actividad}} \times \text{Factor}_{\text{Emisión}}$$

En el caso de emisiones por consumo de combustibles en actividades como transporte aéreo, transporte terrestre o generación de energía; el valor en Nivel de Actividad viene dado por la cantidad de combustible consumido (en galones o m<sup>3</sup>). El Factor Emisión puede ser calculado de formas diferentes, dentro de las cuales está el estimar el

contenido de carbono del combustible fósil y en caso de no ser posible tomar un valor de emisión por defecto (por ejemplo proporcionado por el Protocolo GEI o el IPCC).

En cuanto al método para estimar las emisiones de Gases Efecto Invernadero, el IPCC recomienda trabajar con información de consumo y tipo de combustible para estimar las emisiones de CO<sub>2</sub> y para estimar las emisiones de N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>, recomienda trabajar con datos basados en distancia recorrida (km) y tipo de tecnología para el control de emisiones.

De la misma manera que el Protocolo GEI, el IPCC recomienda como Buena Práctica, trabajar tanto con los datos de distancia recorrida como con consumo de combustible para obtener datos comparables y de esta manera el cálculo sea coherente.

El IPCC dispone de valores por defecto para emisiones de CO<sub>2</sub> por combustible consumido y factores por defecto por distancia recorrida (en frío y caliente) para N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>, para estimar las emisiones en transporte.

### **ISO 14064**

El documento ISO 14064 tiene tres partes, de las cuales, son usadas como referencia, para el cálculo de la huella de carbono, las partes 1 y 3. Las tres partes del ISO 14064 se describen brevemente en el siguiente párrafo:

Parte 1: especificaciones y guías, a nivel de organización, para la cuantificación y reporte de las emisiones o captura de gases de efecto invernadero.

Parte 2: especificaciones y guías, a nivel de proyecto, para la cuantificación, monitoreo y reporte de las reducción o captura de gases de efecto invernadero.

Parte 3: especificaciones y guías para la validación y verificación de las emisiones o captura de gases de efecto invernadero.

## **Implementación**

### **Recopilación de Información**

Para recopilar los datos del nivel de actividad fue necesario identificar a los responsables del manejo de la información requerida para realizar los cálculos respectivos, correspondiente al año 2011.

Responsable por fuente, Alcance 1: Tratamiento de aguas residuales, combustible en vehículos propios, consumo de combustible en otros equipos, áreas forestadas, generaciones auxiliares.

Responsable por local, Alcance 2: Consumo de electricidad.

Responsable por fuente, Alcance 3: Transporte aéreo internacional por SEDAPAL, consumo de GLP en comedores, consumo de agua potable, consumo de papel, transporte casa-trabajo, mensajería y courier, generación y transporte de residuos sólidos, aire acondicionado y vehículos de tercero.

Se ha obtenido información correspondiente al Centro Operativo Principal (La Atarjea), de las 21 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARS), de los 07 Centros de Servicios y las 21 Agencias de Servicio.

### **Calculo de la Huella de Carbono**

Para el cálculo de la huella de carbono, se ha utilizado como herramienta, el Microsoft Excel y el Visual Basic para Aplicaciones (VBA).

En la hoja de cálculo se realizó el llenado de la información requerida y dio como resultado las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para un año de actividad.

### Resultados según Alcances y Fuentes

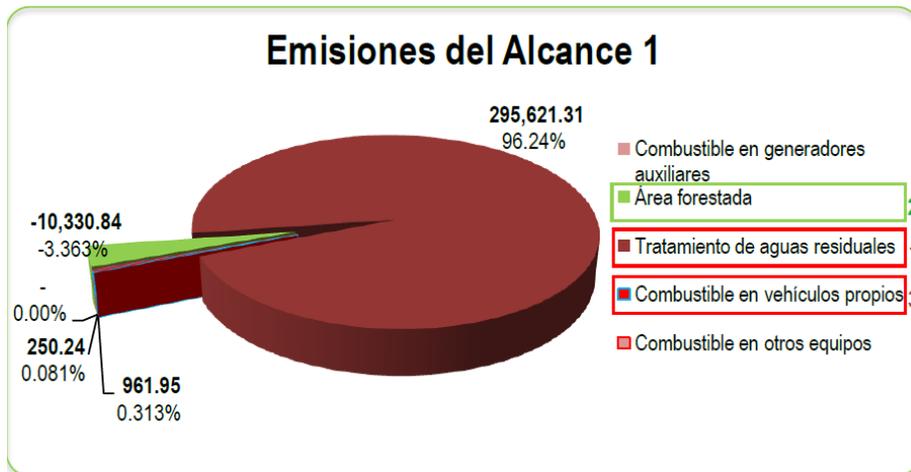
El cálculo de las emisiones GEI para las actividades del año 2011 en SEDAPAL se estimó en base a la información solicitada (nivel de actividad) y la aplicación correcta de factores de emisión en cada fuente de emisión GEI.

Las Emisiones de GEI se va a presentar de acuerdo a cada Alcance (**Alcance 1: emisiones directas**, **Alcance 2: emisiones indirectas por consumo de energía** y **Alcance 3: otras emisiones indirectas**).

### Emisiones de Alcance 1:

Las emisiones en este Alcance representan el mayor aporte a la Huella de Carbono, específicamente en la fuente **Tratamiento de aguas residuales**, la misma que representa casi la totalidad de la huella de carbono.

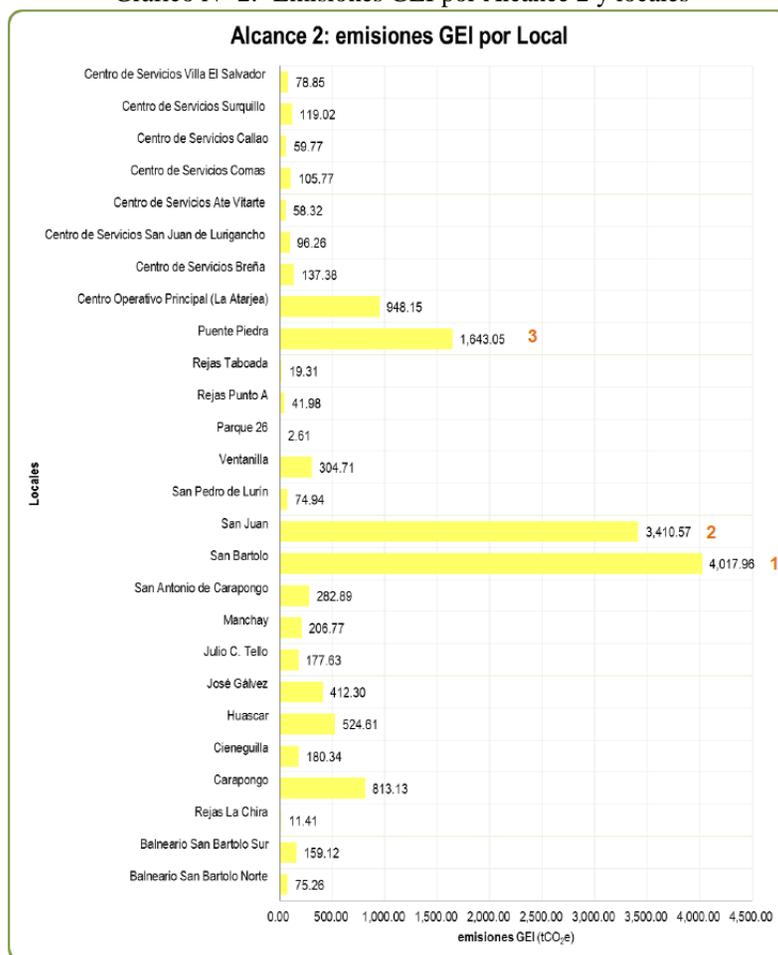
Gráfico N° 1.- Emisiones GEI por alcance 1 y fuentes



### Emisiones de Alcance 2:

Las emisiones en este Alcance han sido clasificadas según el local. Las mayores emisiones con **Consumo de energía eléctrica** de la red nacional se presentan en las PTARs de San Bartolo, San Juan y Puente Piedra, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfico N° 2.- Emisiones GEI por Alcance 2 y locales



**Emisiones de Alcance 3:**

Las mayores fuentes de emisión en este Alcance son: *Vehículos de terceros* (54.28%), *Aire acondicionado* (17.47%) y *Transporte casa-trabajo* (14.98%), contabilizando en total 86.73% del total de emisiones en este Alcance.

Gráfico N° 3.- Emisiones GEI por Alcance 3 y fuentes

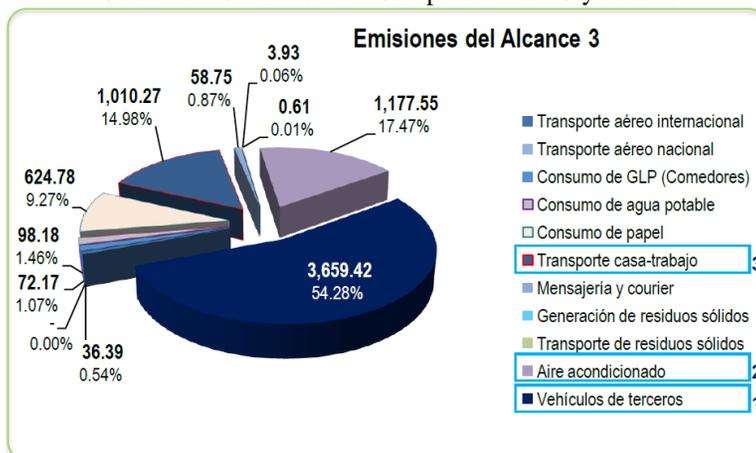


Grafico N° 4.- Emisiones Totales de GEI – SEDAPAL 2011

Alcance y Fuentes	Emisiones GEI [tCO <sub>2</sub> e]	Participación general [%]
<b>Alcance 1</b>	<b>286,502.65</b>	<b>93.26%</b>
Combustible en generadores auxiliares	-	0.00%
Forestación	-10,330.84	-3.36%
Tratamiento de aguas residuales	295,621.31	96.23%
Combustible en vehículos propios	961.95	0.31%
Combustible en otros equipos	250.24	0.08%
<b>Alcance 2</b>	<b>13,962.11</b>	<b>4.54%</b>
Consumo de energía eléctrica	13,962.11	4.54%
<b>Alcance 3</b>	<b>6,742.05</b>	<b>2.19%</b>
Transporte aéreo internacional	36.39	0.01%
Transporte aéreo nacional	-	0.00%
Consumo de GLP (Comedores)	72.17	0.02%
Consumo de agua potable	98.18	0.03%
Consumo de papel	624.78	0.20%
Transporte casa-trabajo	1,010.27	0.33%
Mensajería y courier	58.75	0.02%
Generación de residuos sólidos	3.93	0.00%
Transporte de residuos sólidos	0.61	0.00%
Aire acondicionado	1,177.55	0.38%
Vehículos de terceros	6,659.42	1.19%
<b>Total</b>	<b>307,207</b>	<b>100%</b>

Se calculó un total de **307,207 tCO<sub>2</sub>e** (trescientas siete mil doscientas siete, toneladas de dióxido de carbono equivalente) emitidas durante el año 2011, considerando que para ese año trabajaron 2557 personas, las emisiones per cápita resultaron 120.14 tCO<sub>2</sub>/persona.

### Conclusiones

La mayor fuente de emisiones GEI en SEDAPAL, fueron de las *Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales*, con una participación total de 96.23%.

La contribución del *Área forestada*, como fuente sumidero, se ha estimado una captura de 10,331 tCO<sub>2</sub>, es decir el 3.36% de las emisiones GEI totales en SEDAPAL.

La quema de combustible en los Vehículos de terceros, es la tercera fuente importante, representando el 1.19% del total de la huella de carbono. Esto debido al número de vehículos y al número de servicios que éstos prestan a SEDAPAL.

### Recomendaciones

Para los siguientes años, se deberá establecerse un Plan de Monitoreo, específico para la recopilación de información para el cálculo de la huella de carbono. Éste debe considerar la organización de los responsables de la entrega de información y formatos de recopilación de información por tipo de fuente.

Dado que en el Tratamiento de aguas residuales es la mayor fuente de emisión GEI, se recomienda evaluar la posibilidad de mejorar los procesos actuales, de tal manera que se reduzca las emisiones de metano.

#### **Referencias Bibliográficas**

Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996 y 2006.

Norma UNE ISO 14064-1:2006, Parte 1: Gases de Efecto Invernadero. Especificaciones y orientaciones, a nivel de la organización, para la cuantificación y la declaración de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Norma UNE ISO 14064-1:2006, Parte 2: Gases de Efecto Invernadero. Especificaciones y orientaciones, a nivel de proyecto, para la cuantificación, la monitorización y la declaración de las reducciones y de las mejoras en la eliminación de gases de efecto invernadero.

Norma UNE ISO 14064-1:2006, Parte 3: Gases de Efecto Invernadero. Especificaciones y orientaciones para la validación y la verificación de declaraciones de gases de efecto invernadero.