



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA**



---

**Tema:** Estudio de las emisiones directas e indirectas de los gases de efecto invernadero (GEI) en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba

---

Trabajo de Titulación, modalidad Experiencia Práctica de Investigación y/o Intervención, previa la obtención del Título de Ingeniera Bioquímica, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

**Autoras:** Maritza Tatiana Chaglla Cango

Paulina Elizabeth Pico Pérez

**Tutor:** Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez

Ambato – Ecuador

Septiembre – 2017

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez

**CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad.

Ambato, 05 de Julio del 2017



.....  
Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez

C.I. 1802874250-8

**TUTOR**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Chagllla Cango Maritza Tatiana y Pico Pérez Paulina Elizabeth, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero Bioquímico son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas.



**Maritza Tatiana Chaglla Cango**

180448400-2

**AUTORA**



**Paulina Elizabeth Pico Pérez**

CI: 180446990-4

**AUTORA**

## **APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO**

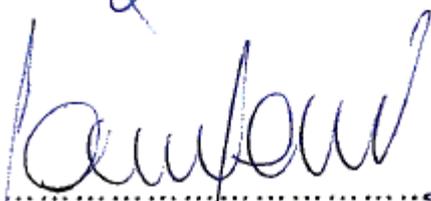
Los suscritos profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación modalidad Experiencia Práctica de Investigación y/o Intervención el mismo que ha sido elaborado con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:



.....

**Presidente del Tribunal**



.....

**Químico Lander Vinicio Pérez Aldás**  
CI: 1802706596



.....

**Ing. José Geovanny Vega Pérez**  
CI: 0502622806

Ambato, 01 de Agosto del 2017

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto de Investigación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este Proyecto dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



Maritza Tatiana Chagla Cango

180448400-2

**AUTORA**



Paulina Elizabeth Pico Pérez

CI: 180446990-4

**AUTORA**

## DEDICATORIA

A Dios por guiarme por qué “No hay secretos para el éxito,  
Éste se alcanza preparándose,  
trabajando arduamente  
y aprendiendo del fracaso”

Colin Powell

*A mis padres por darme la vida,  
cuidar de mí y forjar valores en mi persona.*

*Siendo mí apoyo en todo momento y  
motivándome en cada reto.*

*Gracias por el amor y  
el apoyo incondicional.*

*Los amo.*

*Maritza.*

## DEDICATORIA

Cada acción genera una fuerza de energía  
que regresa a nosotros de igual manera.....

Cosechamos lo que sembramos.

Y cuando optamos por acciones que les producen alegría y éxito a los demás,  
el fruto de nuestro karma  
es también alegría y éxito.

Deepack Chopra

*A mi madre y mi padre  
quienes me dieron una oportunidad de vida,  
inculcaron valores en mí  
y me dieron la oportunidad de crecer como persona  
Gracias por su comprensión y apoyo.*

*Paulina*

## AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme por el camino del bien, darme sabiduría, perseverancia y fuerza para cada día seguir adelante.

A mi familia, en especial a mi padre Pedro Vicente Chaglla por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y quién siempre me dio coraje y perseverancia para conseguir mis objetivos. Mi madre Edilma Cango quién me enseñó a ser una mujer de bien y ha formado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter y mi empeño.

A mi hermano Cristhian Jasmany por estar siempre presente, acompañándome para poderme realizar.

A mi abuelita María Chaglla gracias por el apoyo y amor incondicional, por sus palabras y experiencias, de ellas aprendí para seguir el camino del bien.

A Julio Estrada, por aparecer en un momento inesperado de mi vida para ser incondicional, gracias por el cariño y apoyo.

Al Ing. Mg. Manolo Córdova por su amistad, por haber confiado en mis capacidades y haberme extendido la mano en un momento difícil, gracias por confiar en mí.

A la Ing. Dolores Robalino por haberme extendido su ayuda en épocas difíciles en la realización del proyecto.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería Bioquímica por formarme para ser profesional íntegro y comprometido.

Al GAD Municipal de Riobamba en especial al departamento de Talento Humano por darme la apertura de realizar este proyecto en las áreas de transferencias.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme dado una oportunidad de vida, la sabiduría y la fuerza suficiente para enfrentar las dificultades que se me han presentado en el camino.

A mi madre Mónica Pérez, gracias por el apoyo incondicional que me ha ofrecido, por ser el pilar fundamental en mi familia, por hacer de mí una persona de bien y por ser más que una madre una verdadera amiga; a mi padre Rodrigo Pico por los valores inculcados desde niña y el apoyo que me ha brindado siempre a pesar del tiempo, la distancia y los problemas que se han presentado.

A Lic. Diego Arias Lescano, por ser una persona incondicional en mi vida, gracias por el cariño, el apoyo, la fortaleza e impulso brindado ante cada derrota.

A mi abuelita Yolinda Galarza, gracias por sus palabras, experiencias y apoyo, porque de ellas aprendí a escoger el mejor camino y a luchar por conseguir mis metas pese a las adversidades de la vida.

Al Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez gracias por confiar en mí, proporcionarme sus conocimientos, amistad, apoyo y paciencia durante este tiempo.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería Bioquímica por proporcionarme los conocimientos necesarios y llenar esta etapa de mi vida de grandes experiencias.

Al GAD Municipal y las áreas de transferencia de la ciudad de Riobamba por la apertura brinda para el desarrollo de nuestro proyecto de titulación.

A la Ing. Dolores Robalino por el apoyo brindado en la realización de nuestro proyecto de titulación.

**ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS**  
**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**MODALIDAD EXPERIENCIA PRÁCTICA DE INVESTIGACIÓN Y/O**  
**INTERVENCIÓN**

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	<b>iii</b>
<b>APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	<b>iv</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABLA</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiv</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>EL PROBLEMA</b>	
1.1 Tema .....	2
1.2 Justificación .....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 General .....	3
1.3.2 Específicos .....	4

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes investigativos.....	5
2.1.1 Tecnología EURO.....	7
2.1.2 Regulación internacional para gases de efecto invernadero .....	8
2.1.3 Inventarios Nacionales de GEI.....	8
2.1.4 Terminales terrestres de la ciudad de Riobamba.....	9
2.1.5 Analizador de combustión ambiental ECA 450 (BACHARACH). .....	9
2.1.6 Otras investigaciones .....	11
2.2 Hipótesis .....	12
2.2.1 Hipótesis nula.....	12
2.2.2 Hipótesis alternativa.....	12
2.3 Señalamiento de variables de la hipótesis .....	12
2.3.1 Variable independiente.....	12
2.3.2 Variable dependiente.....	13

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

3.1 Materiales.....	14
3.2 Métodos .....	14
3.2.1 Diseño y Desarrollo de Inventario de GEI .....	14
3.2.1.1 Identificación de las áreas de transferencia.....	14
3.2.1.2 Cuantificación de las Emisiones de GEI.....	15
3.2.1.3 Determinación de las fuentes de Emisión de GEI.....	16
3.2.1.4 Recolección de Información .....	16
3.2.1.4.1 Para las Emisiones de Alcance 1.....	16
3.2.1.4.2 Para las emisiones de Alcance 2 .....	16
3.2.1.4.3 Para las emisiones de Alcance 3 .....	17
3.2.1.5 Tamaño de muestra .....	17
3.2.1.6 Proceso de Cuantificación.....	18
3.2.1.7 Selección o Desarrollo de los factores de emisión de GEI .....	19
3.2.1.8 Cálculo de Emisiones de GEI .....	19
3.2.1.9 Cálculo de la huella de Carbono .....	<b>20</b>

3.2.1.10 Procesamiento y Análisis de resultados .....	21
---	----

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1 Análisis y discusión de los resultados.....	22
4.1.1 Fuentes de Emisión de GEI.....	22
4.1.2 Evaluación de los Factores de Emisión.....	23
4.1.3 Evaluación de la Emisiones de GEI .....	23
4.1.4 Evaluación de la Huella de Carbono .....	25
4.2 Verificación de hipótesis .....	28

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.....	31
5.2 Recomendaciones .....	32

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 34**

### **ANEXOS ..... 39**

ANEXO 01. Abreviaturas .....	40
ANEXO 02. Solicitudes al GAD .....	42
ANEXO 03. Cartas de aceptación del GAD .....	44
ANEXO 04. Resolución de Aprobación del Tema .....	46
ANEXO 05. Solicitud al ANT .....	47
ANEXO 06. Datos Obtenidos .....	48
ANEXO 07. Cálculos Demostrativos .....	61
ANEXO 08. Resultados .....	68
ANEXO 09. Medidas de Control para reducir la Huella de Carbono.....	106
ANEXO 10. Certificado del cumplimiento de la Investigación .....	107
ANEXO 11. Fotografías.....	109

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 01.</b> Huella de Carbono sector salud.....	11
<b>Tabla 02.</b> Huella de carbono en la Industria.....	12
<b>Tabla 03.</b> Áreas de transferencia.....	15
<b>Tabla 04.</b> Número de muestra .....	18
<b>Tabla 05.</b> Factor de emisiones por consumo de energía eléctrica.....	20
<b>Tabla 06.</b> Alcances de la huella de Carbono .....	22
<b>Tabla 07.</b> Huella de Carbono Total Alcance 3 .....	26
<b>Tabla 08.</b> Huella de Carbono por Alcance .....	27
<b>Tabla 09.</b> Prueba t para el Alcance 2.....	28
<b>Tabla 10.</b> Análisis de la Varianza Alcance 3 .....	29
<b>Tabla 11.</b> Historial del consumo eléctrico.....	48
<b>Tabla 12.</b> Concentración de gases de GEI.....	49
<b>Tabla 13.</b> Número de buses por Tecnología Euro.....	61
<b>Tabla 14.</b> Emisiones de la huella de carbono Alcance II .....	68
<b>Tabla 15.</b> Energía y Factor de emisión de CO <sub>2</sub> .....	70
<b>Tabla 16.</b> Factor de Emisión de N <sub>2</sub> O.....	81
<b>Tabla 17.</b> Emisión de CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O y CH <sub>4</sub> .....	92
<b>Tabla 18.</b> Huella de Carbono de CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> .....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> Componentes de huella de carbono. ....	6
<b>Figura 02.</b> Huella de carbono Quito- Ecuador .....	7
<b>Figura 03.</b> Huella de carbono total del sector Salud en Perú. ....	11
<b>Figura 04.</b> Ubicación geográfica de los terminales.....	15
<b>Figura 05.</b> Emisiones de CO <sub>2</sub> por tecnología.....	23
<b>Figura 06.</b> Emisiones de N <sub>2</sub> O por tecnología.....	24
<b>Figura 07.</b> Emisiones de CH <sub>4</sub> por tecnología.....	24
<b>Figura 08.</b> Emisiones de SO <sub>4</sub> por tecnología. ....	25
<b>Figura 09.</b> Emisiones de la Huella de Carbono por Tecnología. ....	26
<b>Figura 10.</b> Porcentaje Huella de Carbono Total por EURO. ....	27
<b>Figura 11.</b> Representación del Análisis de Varianza. ....	29
<b>Figura 12.</b> Consumo de Energía Eléctrica del Terminal Terrestre .....	109
<b>Figura 13.</b> Consumo de Energía Eléctrica del Terminal Intercantonal.....	110
<b>Figura 14.</b> Equipo de protección personal .....	111
<b>Figura 15.</b> Encuesta realizada a los Conductores.....	112
<b>Figura 16.</b> Certificado de calibración del equipo Bacharach ECA 450.....	113
<b>Figura 17.</b> Equipo Bacharach ECA 450.....	114
<b>Figura 18.</b> Impresión de los datos generados con el equipo Bacharach ECA 450 .	114
<b>Figura 19.</b> Medición de los GEI en los vehículos del terminal Terrestre .....	115
<b>Figura 20.</b> Medición de los GEI en vehículos del Terminal Intercantonal .....	115
<b>Figura 21.</b> Medición de los GEI en vehículos del Terminal la Dolorosa.....	116
<b>Figura 22.</b> Medición de los GEI en vehículos del Terminal Oriental .....	116
<b>Figura 23.</b> Medición de los GEI en vehículos del Terminal de Guano.....	117

## RESUMEN

Se realizó el estudio de las Emisiones Directas e Indirectas de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) para la determinación de la Huella de Carbono en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba, con la finalidad de reflejar uno de los más grandes problemas de contaminación ambiental que afecta al mundo y la sociedad. Las emisiones Indirectas de energía o de Alcance 2 se determinaron mediante el consumo eléctrico en KWh de los edificios pertenecientes al terminal terrestre e intercantonal, las Emisiones de Alcance 3 se obtuvieron con el equipo Bacharach ECA 450 en  $\text{mg}/\text{m}^3$ , con estas se calculó el factor de emisión de  $\text{CO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}$  en  $\text{kg}/\text{TJ}$ , el factor de emisión del  $\text{CH}_4$  se obtuvo bibliográficamente, posteriormente se calculó la emisión de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  y  $\text{CH}_4$  en toneladas y la huella de carbono en  $\text{t CO}_2 - \text{e}$ . El valor promedio del factor de emisión de  $\text{CO}_2$  que es el más elevado tuvo un valor de 57690,128  $\text{Kg CO}_2/\text{TJ}$  siendo este menor que el factor de emisión reportado en la IPCC 74100  $\text{Kg CO}_2 /\text{TJ}$ . Mientras que la Huella de Carbono para el Alcance 1 fue de 0,000  $\text{t CO}_2 - \text{e}$  debido a la inexistencia de un vehículo particular perteneciente a los terminales, Alcance 2: 0,553  $\text{t CO}_2 - \text{e}$  y Alcance 3: 37388,225  $\text{t CO}_2 - \text{e}$ , el Alcance 3 correspondiente a la flota vehicular de todos los terminales de la ciudad de Riobamba tienen mayor aportación a la Huella de Carbono por lo que se debe tomar en cuenta que los factores que influyen en el aumento de la generación de GEI son: la tecnología, operación de los autobuses, y características del combustible (diésel).

**Palabras clave:** Contaminación Ambiental, Gases de Efecto Invernadero, huella de carbono, alcance, flota vehicular, terminales terrestres.

## ABSTRACT

A study about the direct and indirect emission of Greenhouse Gas was developed to determine the Carbon Footprint in the bus stations of Riobamba city. The aim is to reflect one of the biggest problems about environmental pollution that affects the whole world and the society. The indirect emission of energy or “Alcance 2” was determined through the electricity consumption in KWh of the buildings that belong to the local and inter-cantonal bus station. The emissions of “Alcance 3” were achieved with the equipment: Bacharach ECA 450 in  $\text{mg}/\text{m}^3$  which helped to calculate the factor of emission of  $\text{CO}_2$  and  $\text{N}_2\text{O}$  in  $\text{kg}/\text{TJ}$ . The factor of emission of  $\text{CH}_4$  was bibliographically achieved. Then, it was calculated the emission of  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  and  $\text{CH}_4$  in tons and the carbon footprint in  $\text{t CO}_2\text{-e}$ . The average value of the emission factor of  $\text{CO}_2$ , which is the highest, had a value of 57690,128  $\text{Kg CO}_2/\text{TJ}$  being this one lower than the emission factor reported in the IPCC 74100  $\text{Kg CO}_2/\text{TJ}$ . Meanwhile, the Carbon Footprint for the “Alcance 1” was 0,000  $\text{t CO}_2\text{-e}$  due to the lack of a particular car owned by the transport stations, “Alcance 2: 0,553  $\text{t CO}_2\text{-e}$  and “Alcance 3”: 37388,225  $\text{t CO}_2\text{-e}$ . The “Alcance 3”, which belongs to the vehicle fleet of all the bus stations of Riobamba city, has a higher contribution to the Carbon Footprint. That is why it should be taken into account that the factors influencing to the increasing of the emission of Greenhouse Gas are: technology, operation of buses and characteristics of diesel fuel.

**Keywords:** Environmental pollution, Greenhouse Gas, Carbon footprint, reach, vehicular fleet, bus stations.

## INTRODUCCIÓN

Desde mediados del siglo XIX la temperatura promedio de la atmosfera y del mar ha incrementado debido al fenómeno conocido como calentamiento global, en el cual se da un cambio en los patrones climáticos en todo el planeta, este fenómeno se produce por la concentración de GEI en la atmosfera, los cuales son generados por la actividad humana **(MAE, 2012)**.

En Ecuador las emisiones de GEI generadas por el sector transporte en un periodo de 16 años ha incrementado el 80%, esto se debe a que el parque automotor creció de forma drástica por su uso en movilización de bienes y servicios, llegando a representar el 7% del PIB y convirtiéndose en uno de los sectores más importantes para la economía del país **(PNUD, 2003)**.

El cambio climático es considerado una de las mayores amenazas sobre la diversidad biológica del mundo; según el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), en Ecuador el MAE es el responsable de conservar el patrimonio natural y de la gestión del cambio climático a nivel nacional **(Tapia, 2015)**.

Sin embargo, es importante la contribución que los GAD pueden proporcionar, ya que al tener datos referentes a la gestión ambiental podrán contribuir con información que permita analizar la situación y evaluar el impacto ambiental. En Ecuador existen 24 GAD conformados en cada una de las ciudades del país, que gozan de autonomía política, administrativa y financiera, y se rigen por los principios de solidaridad, subsidiaridad, equidad interterritorial, integración y participación ciudadana; con facultades legislativas y ejecutivas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales, cuya finalidad es el bien; siendo así, su gestión es indispensable en términos ambientales **(Vega & Bravo, 2015)**.

Con base en lo mencionado y tomando en cuenta que los planes, programas y estrategias de cambio climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados ya fueron estructurados y presentados por el ministerio del medio Ambiente a través de la Subsecretaria de Cambio Climático y contando con el aporte del programa de las Naciones Unidas **(EL Comercio, 2014)**, es necesario enfatizar que los GAD tienen que tomar medidas y acciones que ayuden a mitigar el impacto ambiental que producen terminales.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Tema

“Estudio de las emisiones directas e indirectas de los gases de efecto invernadero (GEI) en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba”

### 1.2 Justificación

Uno de los problemas más grandes del siglo XXI es el calentamiento global. Este fenómeno se ha acelerado debido a la gran cantidad de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>), que se producen especialmente en los países más ricos y cuyos efectos sobre el clima afectan de forma significativa diferentes zonas de nuestro planeta y dejan mayores secuelas en los países pobres (**Colque & Sánchez, 2007**).

La contaminación generada principalmente por el transporte se ha convertido en la actualidad en un tema preocupante debido al crecimiento de las ciudades y de su parque automotor (**Mina, 2015**). Las emisiones de GEI para el 2010 en Ecuador han ascendido a 71,97 millones de toneladas CO<sub>2</sub> equivalente. El sector de Energía contabiliza el 50 % del total de las emisiones netas (35'812.516,79 t CO<sub>2</sub>), de las cuales el 38% (15'163.152,89 t CO<sub>2</sub>) corresponden a las emisiones generadas por transporte del total de inventario nacional (**FOCAM & MAE, 2015**).

Las emisiones de directas e indirectas de los GEI afectan los principales sistemas de órganos del cuerpo, constituyéndose en la cuarta de las cinco principales causas de muerte en países desarrollados, entre éstas enfermedades cardiacas, el cáncer, los accidentes cerebro-vasculares y las enfermedades crónicas del aparato respiratorio inferior (tráquea y pulmones) (**Loockwood, Welker, Rauch, & Gottlieb, 2009**).

Para tratar de reducir las emisiones de carbono es importante las decisiones de la administración de los terminales ya que estos podrían proporcionar incentivos para convencer a los choferes y dueños de los buses a elegir opciones que ayuden mitigar el impacto ambiental (OMS, 2008).

Por otra parte, la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos cuenta con personal capacitado en la área de medioambiente y su carrera de Ingeniería Bioquímica tiene el objetivo de Investigar permanentemente los problemas científico-tecnológicos, sociales y del medio ambiente con la competencia de Asesorar a empresas, industrias, organismos gubernamentales y ONG's (Organizaciones no Gubernamentales) para diseñar y mejorar procesos bioquímicos bajo parámetros técnicos con sujeción a leyes y principios éticos lo que permite el desarrollo y elaboración de la Experiencia Práctica de Investigación y/o Intervención con el fin de proteger el medioambiente y apoyar las gestiones que se lleven a cabo dentro de los terminales terrestres.

Con estos argumentos y al saber que el sector automotor es uno de los mayores generadores de GEI, la determinación de la huella de carbono presenta las mejores condiciones y la mayor disponibilidad para la recopilación de datos dentro de las instalaciones de las diferentes áreas de transferencia de la ciudad de Riobamba, datos que podrán ser utilizados a futuro para tratar de mitigar el impacto ambiental que genera el sector automotor en la ciudad de Riobamba y en el país.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 General**

Identificar las emisiones directas e indirectas de los gases de efecto invernadero (GEI) para la determinación de la Huella de Carbono en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba.

### 1.3.2 Específicos

- Clasificar la flota vehicular de acuerdo a la tecnología EURO dentro de los diferentes terminales de transporte terrestres de Riobamba.
- Cuantificar el factor de emisión de los gases de efecto invernadero (GEI) en las fuentes de transporte vehicular que prestan servicio en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba mediante el uso del equipo BACHARACH ECA 450
- Determinar la huella de carbono de las áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, La Dolorosa y Mercado Dávalos
- Determinar las medidas de control adecuadas para reducir la Huella de Carbono.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

En la actualidad la población mundial reside en las ciudades con más del 50%, en donde se produce gran parte de la actividad comercial e industrial aportando riqueza y bienestar para la sociedad lo que ha provocado mayor contribución al cambio climático entre el 60 y 80% de GEI globales.

Latinoamérica y el Caribe son las regiones con mayor tasa de urbanización a nivel mundial, las cuales poseen ciudades que ejercen gran presión sobre los recursos naturales, provocando niveles de pobreza urbana y periurbana. Estas ciudades producen hasta un 70% de emisiones GEI a nivel mundial, aún cuando las ciudades poseen únicamente el 2% de la masa terrestre del planeta **(SASA, 2014a)**.

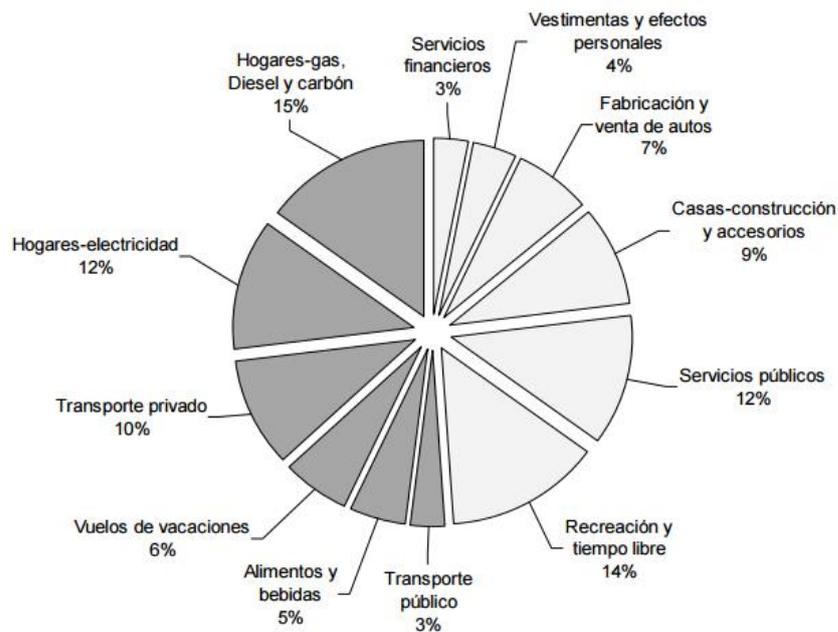
Un gas de efecto invernadero (GEI), es un gas que absorbe la radiación infrarroja (IR) del sol y lo libera irradiando calor en todas las direcciones. Los GEI principales son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y otros gases como clorofluorcarbonados (CFC), hidrofluorcarbonados (HFC), perfluorcarbonados (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) **(Rouse; Blanch, 2013)**.

La huella de carbono como la traducción de la cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la cantidad de tierra y agua biológicamente productiva para secuestrar las emisiones de CO<sub>2</sub> **(Global Footprint Network, 2012)**.

Otra definición de la huella de carbono es la medida de la cantidad total de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros GEI, que son causados de forma directa e indirecta, por una actividad, organización o producto y un individuo **(AEC, 2012)**.

El CO<sub>2</sub> es un gas de efecto invernadero (GEI) con mayor impacto en el cambio climático. Entre los años 1960 y 2011 las emisiones mundiales de este compuesto aumentaron al 2,60% anual cuadruplicando desde 9.400 millones de toneladas a 34.000 millones de toneladas. La fuente principal es el aumento del uso de combustibles de origen fósil (Frohmann, Herreros, Mulder, & Olmos, 2012).

En la ilustración 1 se puede apreciar los principales componentes de la huella de carbono producida por un habitante de países desarrollados.



**Figura 01.** Componentes de huella de carbono.  
Fuente: Schneider & Samaniego, 2010

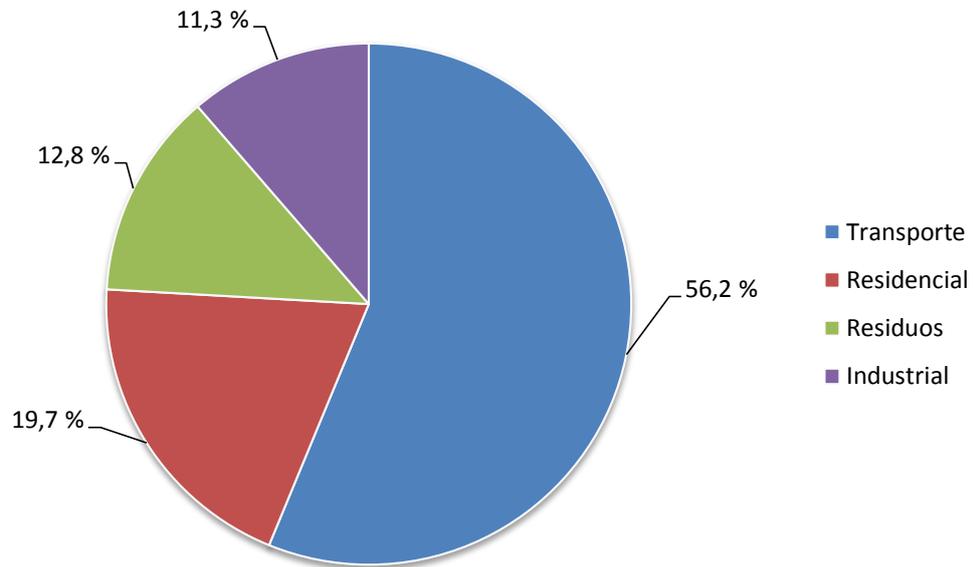
La huella de carbono depende de las siguientes emisiones de alcance específico, las cuales abordan diferentes protocolos o metodologías:

**Alcance 1** “Emisiones directas” fuentes de combustión fija y equipos móviles de propiedad o controlados por la empresa.

**Alcance 2** “Emisiones indirectas o energía comprada” gastos realizados por la empresa con el fin de abastecer de energía a los terminales.

**Alcance 3** “Emisiones indirectas en fuentes que no pertenecen a la empresa” incluyen diferentes tipos de transporte por actividades de terceros que realiza la empresa (Nuñez, 2012).

En el Ecuador, la ciudad de Quito es la que posee el más alto índice de Huella de Carbono con un total de 5'164.945 t CO<sub>2</sub>-e. Las emisiones de Alcance 1 son las más altas con un total de 4'589.061 t CO<sub>2</sub>-e representando por el 89%, estas están compuestas por el consumo de combustible y por las emisiones generadas por los residuos, A esto le sigue las emisiones del Alcance 2 correspondiente a la electricidad con un total de 575.884 t CO<sub>2</sub>-e representando un 11% (SASA, 2014b).



**Figura 02.** Huella de carbono Quito- Ecuador

**Elaborado por:** Chaglla Maritza y Pico Paulina, 2017. Adaptado de: SASA, 2014b

### 2.1.1 Tecnología EURO

La Unión Europea en 1988 estableció una norma sobre las emisiones contaminantes producidas por los vehículos denominadas tecnologías EURO, la cual consiste en limitaciones de cuatro principales contaminantes (óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, parte de los combustibles que no se queman completamente durante la combustión y el hollín que son partículas que dan al escape el color negro). Esta norma exige a los fabricantes de los vehículos la utilización de sistemas modernos que traten los gases en el tubo de escape, con el propósito de eliminar compuestos nocivos y dañinos para la salud del ser humano, estos pueden ser filtros de partículas, catalizadores y sistemas SCR (Reducción selectiva de catalizadores) (TOTAL, 2015).

### **2.1.2 Regulación internacional para gases de efecto invernadero**

Según la Organización Internacional de Normalización la norma ISO 14064 de “Gases de Efecto Invernadero” proporciona un conjunto de herramientas para el desarrollo de programas con finalidad a la reducción de las emisiones GEI. Además, da respuesta al incremento en la preocupación sobre los efectos que produce el cambio climático, buscando así posibles soluciones para la disminución de las emisiones de GEI hacia la atmósfera (**Escuela Europea de Excelencia, 2014**).

La ISO 14064 consta de tres partes, cada parte tiene un enfoque técnico diferente. Esta norma detalla principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios (GEI) tanto para compañías y organizaciones. Además, incluye requisitos para la determinación de los límites permisibles de emisión y remociones de GEI para la identificación de las actividades o acciones específicas con el objeto de mejorar la gestión de los GEI.

**Parte 1** “Especificación con orientación a nivel de la organización para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI”.

**Parte 2** “Especiación con orientación a nivel de proyecto para la cuantificación, seguimiento y el informe de las reducciones de emisiones ocupacionales y/o disminución de los GEI”.

**Parte 3** “Especificaciones con orientación para la validación y verificación de declaraciones de GEI” (**ISO 14064-1, 2006**).

### **2.1.3 Inventarios Nacionales de GEI**

El inventario de la emisiones de gases de efecto invernadero en el distrito metropolitano de Quito realizada durante el año 2011 para la estimación de la huella de Carbono, empleó la metodología de cálculo de las “Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de efecto Invernadero, versión revisada de 1996” debido a que esta metodología fue creada por la IPCC en base al acuerdo de los países miembros de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio

Climático (CMNUCC) con el fin de responder a investigaciones y metodologías que promueva y aprobé la conferencia de las Partes. **(Baca, 2014)**

El 2011 fue tomado como año base en el distrito metropolitano de Quito, para continuar con un control exhaustivo de las emisiones buscando mitigar el impacto ambiental que producen los GEI.

#### **2.1.4 Terminales terrestres de la ciudad de Riobamba**

Riobamba capital de la provincia de Chimborazo, es también conocida como la “Sultana de los Andes”. Se encuentra ubicada en el centro geográfico del país, en la cordillera de los Andes a 2.750 msnm en el centro de la hoya de Chambo, rodeada de volcanes como el Chimborazo, el Tungurahua, el Altar y el Carihuairazo; cuenta con 318.570 habitantes y su parque automotor que tiene más de 50 años y que va en aumento por lo que se estima que por sus calles transita alrededor de 50.000 vehículos a diario **(GADM RIOBAMBA, 2014)**.

De manera específica el transporte o tráfico vehicular es la fuente que produce las mayores cargas contaminantes que provocan el deterioro de la atmósfera. Sus emisiones tienen efecto directo en la contaminación del aire a escala local, regional y global.

En la actualidad, la mayor parte de vehículos utilizan combustibles fósiles como gasolina y diésel, produciendo emisiones generales de contaminación en proporciones diferentes **(Colvile, Hutchinson, Mindell, & Warren, 2001)**.

#### **2.1.5 Analizador de combustión ambiental ECA 450 (BACHARACH).**

El equipo analizador de combustión ambiental Bacharach modelo 450 conocido comúnmente como ECA 450, es un analizador de grado industrial de eficiencia de la combustión y de las emisiones ambientales que ha sido diseñado para efectuar pruebas de combustión en equipos que quemen combustibles fósiles

## Características

- Mide y muestra el O<sub>2</sub> y el CO en los gases de combustión, la presión (draft), la temperatura de aire primario y la temperatura de los gases de chimenea.
- Calcula la eficiencia de la combustión, el exceso de aire y el CO<sub>2</sub>.
- Mide NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HC (combustibles equivalentes al metano) y CO (en rango alto de 4,000 a 80,000 ppm).
- Como opción, calcula NO<sub>x</sub> (la combinación de NO y NO<sub>2</sub>), CO, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> referenciados de manera individual a un nivel de Oxígeno definido por el usuario de entre 0 y 15%.
- Purga automáticamente con aire fresco el sensor de CO de bajo rango si el nivel de CO excede 4,000 ppm. En este momento, el analizador cambia automáticamente a su sensor opcional de CO de alto rango, si lo tiene instalado.
- Muestra la temperatura ya sea en °C o en °F.
- Muestra la presión ya sea en pulgadas de columna de agua (inwc), milibares (mb), Pascales (Pa) o hecto Pascales (hPa).
- Opcionalmente, muestra las conversiones de contaminación para CO, NO, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>. Las conversiones de contaminación incluyen partes por millón (ppm), libras de contaminante por millón de BTU (#/MBTU), miligramos de contaminante por metro cúbico de gas (mg/m<sup>3</sup>) y gramos de contaminante por giga joule (g/GJ).
- Mensaje de advertencia de batería baja.
- Almacena más de 1000 registros individuales de prueba de presión y/o combustión que después se pueden recuperar para visualizar o imprimir.
- Los registros almacenados de los datos de las pruebas se pueden descargar a una computadora personal en formato “coma delimited”, el cual se puede capturar como archivo de texto y después abrir en un programa de hoja de cálculo.
- Realiza el registro de los datos. Se puede iniciar automáticamente una serie de pruebas de combustión en intervalos definidos por el usuario y los datos se pueden guardar para revisión al término del período de registro. Los datos se

pueden almacenar ya sea en la memoria interna del analizador, enviar a ambas computadoras o una personal (BACHARACH, 2014).

### 2.1.6 Otras investigaciones

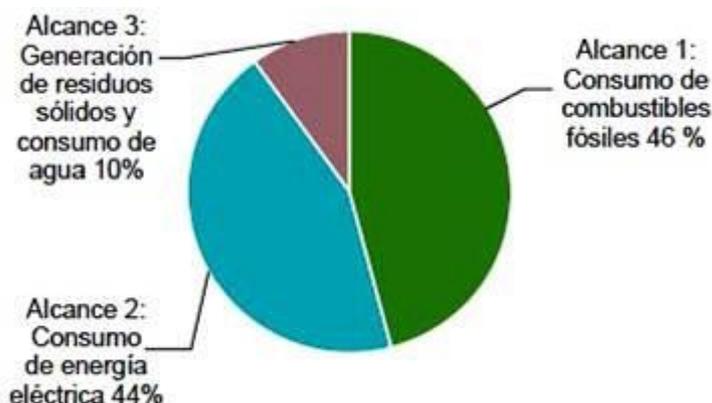
En investigaciones realizadas en Perú se reportó los valores de la huella de Carbono generada en cinco instituciones de clase tres del sector de Salud, en donde se produce más de 14 mil t CO<sub>2</sub> -e con un valor promedio anual de 2400 t CO<sub>2</sub> -e, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 01.** Huella de Carbono Sector Salud

<i>Fuente de medición</i>	<i>Total huella de carbono (t CO<sub>2</sub>-e)</i>
Combustibles fósiles	6663,95
Energía eléctrica	6289,08
Agua	220,37
Residuos Solidos	1288,46
Total t CO <sub>2</sub> -e	14461,86

*Nota:* la huella de carbono del sector salud en la cual los combustibles fósiles corresponden a la producida por gasolina de 84, 90 y 97 octanos, GLP y Diésel. (Bambarén & Alatrística, 2016)

Además, dentro de esta investigación se obtuvo la huella de carbono por Alcance como se observa en la siguiente figura.



**Figura 03.** Huella de carbono total del sector Salud en Perú. En porcentaje por alcance. (Bambarén & Alatrística, 2016)

En Córdoba Argentina se determinó la huella de carbono industrial en la producción, procesamiento y transporte de cinco empresas productoras de maní, las cuales procesan el 46% de producción total anual.

**Tabla 02.** Huella de carbono en la Industria.

<i>Fuente de medición</i>	<i>Huella de carbono</i>		
	(Kg CO <sub>2</sub> –e)	(t CO <sub>2</sub> –e)	(%)
Producción (cultivo)	87	0,087	37
Procesamiento industrial	91	0,091	38
Transporte	59	0,059	25
Total	237	0,237	100

*Nota:* la huella de carbono en esta investigación se presentó en kg CO<sub>2</sub> –e, por lo que se utilizó el factor de conversión de 1 t = 1000 kg para obtener los valores en las mismas unidades empleadas en toda nuestra investigación (Bongiovanni, Tuninetti, & Garrido, 2016).

Se debe recalcar que las investigaciones mencionadas toman como regencia las directrices de la IPCC para el cálculo de la huella de carbono y la ISO 14064 que son normas internacionales.

## **2.2 Hipótesis**

### **2.2.1 Hipótesis nula**

Las Emisiones Directas e Indirectas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de los vehículos en los terminales de la ciudad de Riobamba no influyen en el incremento de la Huella de Carbono.

### **2.2.2 Hipótesis alternativa**

Las Emisiones Directas e Indirectas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de los vehículos en los terminales de la ciudad de Riobamba influyen en el incremento de la Huella de Carbono.

## **2.3 Señalamiento de variables de la hipótesis**

### **2.3.1 Variable independiente**

Emisiones Directas e Indirectas de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) de los vehículos.

### **2.3.2 Variable dependiente**

Huella de Carbono.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1 Materiales**

Hojas de encuestas: se realizó para obtener el dato de actividad de cada vehículo (ver ANEXO 11, Figura 15).

#### **Equipo de protección personal**

El equipo de protección personal que se utilizó para medir las Emisión generadas por los vehículos son los siguientes (ver ANEXO 11, Figura 14).

- Traje industrial Refractivo de alta visibilidad, azul marino
- Mascarilla 755 ABEK doble filtro
- Gafas Crews Yukon Safety

#### **Equipos**

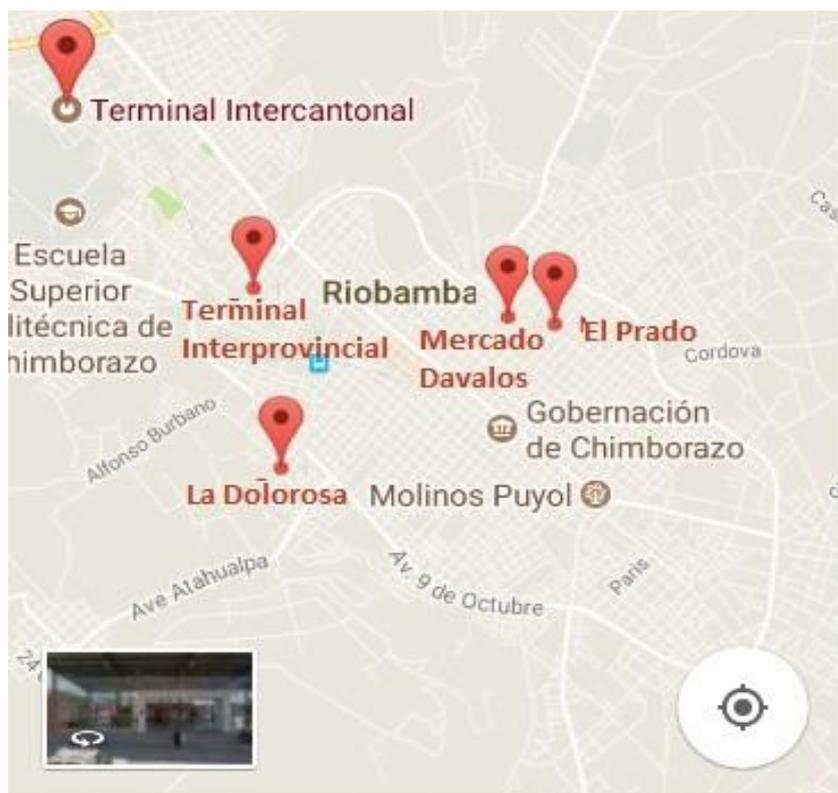
Analizador de combustión ambiental ECA 450 (BACHARACH) (ver Figura 17)

#### **3.2 Métodos**

##### **3.2.1 Diseño y Desarrollo de Inventario de GEI**

###### **3.2.1.1 Identificación de las áreas de transferencia**

En la ciudad de Riobamba se identificó cinco áreas de Transferencia: Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, la Dolorosa y el Mercado Dávalos.



**Figura 04. Ubicación geográfica de los terminales.** Terminales terrestres de la ciudad de Riobamba.

**Tabla 03. Áreas de transferencia**

<i>Área de Tránsito</i>	<i>Zonas de recorrido</i>
Santa Faz	Interprovincial
Sana Miguel de Tapi	Intercantonal
El Prado	Zona oriente de ciudad
La Dolorosa	Zona sur de la ciudad
Mercado Dávalos	Guano

*Nota.* Barrios en donde se encuentran ubicados los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba.

### 3.2.1.2 Cuantificación de las Emisiones de GEI

En los terminales terrestres, áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, la Dolorosa y el Mercado Dávalos, dentro de los límites operativos se cuantificó y documentó las emisiones de GEI, de acuerdo a lo establecido en la norma ISO 14064 parte 1 y según las siguientes fases conforme sean aplicables.

### 3.2.1.3 Determinación de las fuentes de Emisión de GEI

Se determinó y documentó las fuentes de GEI en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba de acuerdo a:

- **Emisiones Directas de GEI:** Los automóviles que pertenecen a los terminales terrestres, áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, la Dolorosa y el Mercado Dávalos fueron considerados emisiones directas de GEI.
- **Emisiones Indirectas de GEI por Energía:** Todo consumo de energía eléctrica que se generó en los edificio de los terminales terrestres, áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, la Dolorosa y el Mercado Dávalos fueron considerados emisiones indirectas de GEI.
- **Otras Emisiones Indirectas de GEI:** Los vehículos que pertenecen a los terminales terrestres, áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, la Dolorosa y el Mercado Dávalos fueron considerados como fuentes móviles de emisiones indirectas ya que estos prestan servicio a la organización en estudio pero no pertenecen a la misma.

### 3.2.1.4 Recolección de Información

#### 3.2.1.4.1 Para las Emisiones de Alcance 1

Los terminales de la ciudad de Riobamba no cuentan con un vehículo de propiedad por lo que esta Alcance no registra un dato de emisiones.

#### 3.2.1.4.2 Para las emisiones de Alcance 2

Con los números de medidor se solicitó a la empresa eléctrica de Riobamba el historial del consumo de energía del terminal terrestre e intercantonal de la ciudad de Riobamba.

### 3.2.1.4.3 Para las emisiones de Alcance 3

Para la obtención de información de la flota vehicular que opera en las diferentes áreas de Tránsito se solicitó los permisos de operación a la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), información que fue utilizada para la clasificación de los vehículos de acuerdo al tipo de tecnología. Euro I, Euro II y Euro III.

**Nota:** La clasificación por tecnología se realizó por año de fabricación de autobuses mediante la información proporcionada por Peña Paz del grupo Mavesa Hino Ecuador

### 3.2.1.5 Tamaño de muestra

Al contar con una flota vehicular (tamaño de muestra) de 709 se procedió a obtener el número de muestra con un error del 5% que es el error máximo tolerable permitido para el trabajo de laboratorio o campo; un nivel de confianza del 95% que es el monto de incertidumbre que la Experiencia Práctica de Investigación y/o Intervención puede tolerar. La distribución de la respuesta se dio al 50% para alcanzar el equilibrio en la investigación debido a que no conocemos las proporciones. (ver ANEXO 07, Cálculo 01)

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N-1) + Z^2 p q} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

n = tamaño muestra

Z= valor obtenido del nivel de confianza

N= tamaño de población o universo

p = proporción de individuos que poseen en la población. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p=q=0.5 que es la opción más segura

q = proporción de individuos que no poseen esa característica (1-p)

e = límite aceptable de error

Una vez realizado el cálculo de la muestra se procedió a realizar un muestreo estratificado con afijación proporcional de acuerdo a la tecnología Euro.

El muestreo estratificado con afijación proporcional nos permitió trabajar con estratos heterogéneos y conformar estratos dentro de los cuales exista homogeneidad de forma que exista una pequeña varianza en los estratos. Se generó estratos a fin de asignar cada elemento a su estrato de pertenencia, la idea fue que el tamaño de cada estrato en la muestra sea proporcional al tamaño del correspondiente estrato de la población (Vivanco, 2005). (ver ANEXO 07, Cálculo 01)

$$\text{Estrato } I = \left( \frac{\text{Población del estrato}}{N} \right) * n \quad \text{Ec. 2}$$

Donde:

n = tamaño muestra

N= tamaño de población o universo

**Tabla 04.** Número de muestra

<i>Estrato</i>	<i>Población por estrato</i>	<i>Número de muestra del estrato</i>
I	99	35
II	400	141
III	210	74
Total	709	250

**Nota:** Número de población por estrato y el número de muestra calculado, cada estrato pertenece a la Tecnología EURO.

### 3.2.1.6 Proceso de Cuantificación

Según la norma **ISO 14064-1 (2016)** se aplicó la metodología de combinación y medición de cálculo para la cuantificación de GEI en los terminales terrestres, áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, la Dolorosa y el Mercado Dávalos.

### **3.2.1.7 Selección o Desarrollo de los factores de emisión de GEI**

De acuerdo con el MAE (2013) la obtención de los factores de emisión correspondiente a las emisiones indirectas de GEI por energía, se obtuvo utilizando información del factor de emisión de los tipos de combustibles utilizados en la generación de consumo eléctrico del país.

La obtención de los factores de emisión corresponde a las Emisiones Directas y Otras Emisiones Indirectas de los GEI, se obtuvieron mediante mediciones directas en los tubos de escape de los vehículos con el uso del equipo de Análisis de Combustión Ambiental ECA 450 marca BACHARACH para medir las concentraciones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, también se utilizó el detector de Gas MX6 IBRID para determinar la concentración de CH<sub>4</sub> y se procedió de la siguiente forma:

- Se Clasifico los vehículos de acuerdo a la marca y tecnología.
- La muestra representativa de vehículos estuvo dada por muestreo estratificado de acuerdo a la Marca y Tecnología.
- La medición de los GEI detectados se realizó con dos réplicas y estuvo representada en unidades de concentración, que fueron transformadas a unidades de contaminación.

*Nota: Estos quipos se encontraron disponibles durante toda la investigación en la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.*

### **3.2.1.8 Cálculo de Emisiones de GEI**

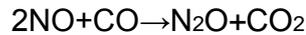
Cálculo de Emisiones Indirectas de Energía: para este cálculo se obtuvo información del consumo de energía eléctrica (MWh), el promedio de esta fue transformada a emisiones de CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub> -e), para lo que se utilizó el factor de emisión bibliográfico, presentado en la siguiente tabla: (ver ANEXO 07, Cálculo 13)

**Tabla 05.** Factor de emisiones por consumo de energía eléctrica

<i>Año</i>	<i>Factor de Emisión</i> $\frac{t\ CO_2 - e}{MWh}$
2013	0,5062

*Nota.* Adaptado de: “Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> del sistema Nacional Interconectado de Ecuador” por MAE, 2013, p 22

La emisión de CO obtenida en mg/m<sup>3</sup> con el equipo BACHARACH ECA 450 fue utilizada para el cálculo de los kg de CO<sub>2</sub> y mediante cálculos estequiométricos basados en la reacción química presentada por **Lipman & Delucchi (2002)** se transformó las concentraciones de NO de mg/m<sup>3</sup> a kg para posteriormente calcular el factor de emisión de CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O.



Cálculo de Emisiones Directas y otras indirectas de GEI: este cálculo se obtuvo mediante la aplicación del siguiente modelo matemático. (ver ANEXO 07, Cálculo 05)

$$Emisión = \sum[DAa \times FEa] \quad \text{Ec. 3}$$

Donde:

Emisión = emisiones de GEI (Kg)

DA<sub>a</sub> = combustible vendido o energía (TJ)

FE<sub>a</sub> = factor de Emisión (Kg/TJ)

a = tipo de combustible (p.ej., gasolina, diésel, gas natural, GLP, etc.)

### 3.2.1.9 Cálculo de la huella de Carbono

$$Emisiones (t\ CO_2 - e) = emisión \times Potencial\ de\ Calentamiento\ Global \quad \text{Ec. 4}$$

Donde:

Emisión: toneladas (t)

Potencial de calentamiento global a 100 años: (t CO<sub>2</sub> -e)

El potencial de calentamiento global se tomó del Anexo C, de la norma ISO 14064 parte 1.

Cuando ya se obtuvo el cálculo unitario de las emisiones de cada fuente en t CO<sub>2</sub>-e, se sumó todas las emisiones de la misma categoría (emisiones directas, emisiones indirectas por energía y otras emisiones indirectas). (ANEXO 07, Cálculo 08)

### **3.2.1.10 Procesamiento y Análisis de resultados**

Los datos obtenidos mediante trabajo de campo fueron analizados, este análisis se basó en el estudio, interpretación y tabulación de la información obtenida la cual fue sustentada con estudios de la huella de carbono realizados en otros países.

Se tomó en cuenta la formación del smog en los vehículos para entender la procedencia de los hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que se originan en el motor de combustión interna. Los automóviles tienen fuentes de emisiones de hidrocarburos como:

- “Niebla de hidrocarburos” se da por el aceite lubricante y los gases emanados por el cárter del motor.
- “Sistema del Combustible” se da por la evaporación del diésel debido al calor del motor cuando este se apaga, también se producen por la combustión incompleta del combustible, siendo esta la mayor fuente de generación de hidrocarburos emitidas por el escape (**Bautista, 2011**).

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis y discusión de los resultados

#### 4.1.1 Fuentes de Emisión de GEI

En la ciudad de Riobamba se clasificaron tres fuentes de emisiones de Alcance Especifico.

**Tabla 06.** Alcances de la huella de Carbono

<i>Alcance</i>	<i>Descripción de la Fuente</i>	<i>Cantidad</i>
1	Ninguna	0
2	Promedio de la electricidad consumida en los terminales terrestre e intercantonal desde diciembre 2014 hasta junio 2017.	N/A
3	Flota vehicular de los 5 terminales de Riobamba	709

*Nota.* Tipos de Alcance para las emisiones de la huella de carbono generadas en los terminales de Riobamba. La cantidad del Alcance 3 se obtuvo con los permisos de operación proporcionados por el ANT

Las emisiones de Alcance 1 se reportan con el valor de 0 debido a que los terminales no cuentan con un vehículo particular propio para movilidad de sus empleados; para las emisiones de Alcance II o emisiones indirectas por energía se consideró el consumo de luz eléctrica del terminal terrestre e intercantonal ya que los tres terminales restantes no cuentan con edificio y administración.

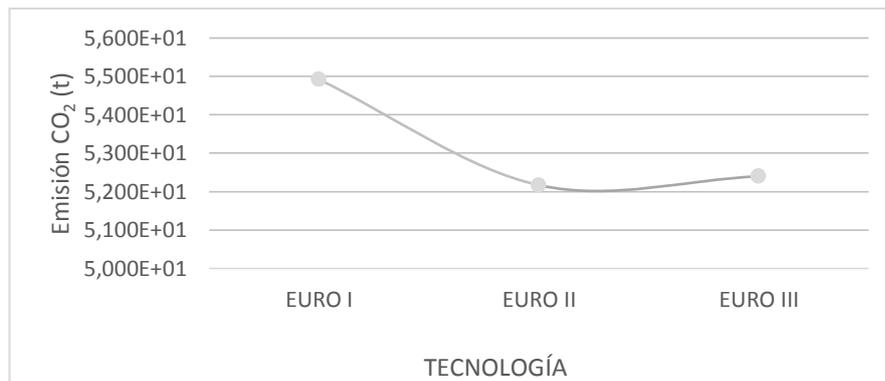
Las emisiones de Alcance 3 son producidas por la flota vehicular de los terminales: terrestre, intercantonal, Oriental, la Dolorosa y el Terminal de Guano ubicados en las áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, la Dolorosa y el Mercado Dávalos respectivamente con un total de 709 vehículos.

### 4.1.2 Evaluación de los Factores de Emisión

El cálculo del factor de emisión se obtuvo a partir de los datos de actividad y la cantidad en Kg de la emisión, para el CO<sub>2</sub> fue de 57690,128 kg/TJ siendo este el mayor de los factores de emisión obtenidos ya que el factor de emisión del N<sub>2</sub>O tiene un valor de 0,077 kg/TJ y el de CH<sub>4</sub> es de 3,9 kg/TJ tomando en cuenta que este último se obtuvo bibliográficamente.

El promedio del factor de emisión de CO<sub>2</sub> que es de 57690,128 kg/TJ es menor que el factor de emisión del diésel que es de 74100 kg/TJ (Gómez et al., 2006), esto puede deberse a que el factor de emisión se genera tomando en cuenta las condiciones de tecnología de los buses, temperatura, localidad, y sobre todo de la calidad de combustible (diésel) utilizado por los vehículos.

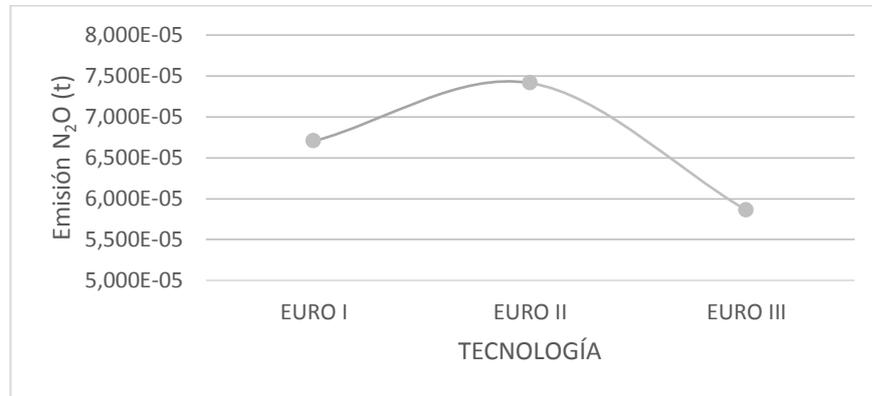
### 4.1.3 Evaluación de la Emisiones de GEI



**Figura 05. Emisiones de CO<sub>2</sub> por tecnología.** Promedio de la emisiones de CO<sub>2</sub> por tecnología EURO I, II, III calculadas en toneladas a partir de las mediciones obtenidas con el equipo Bacharach ECA 450.

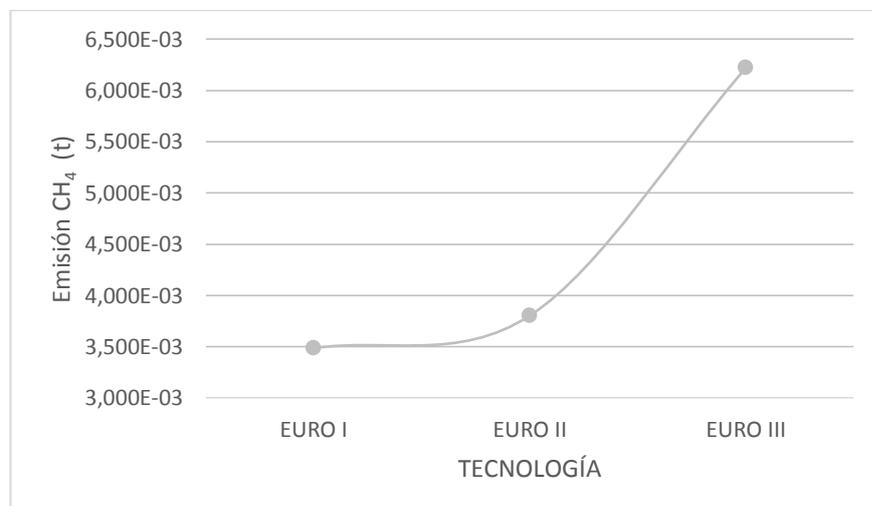
En la figura III se observa que la tecnología de los buses influye en las emisiones de CO<sub>2</sub>, conforme va mejorando la tecnología va disminuyendo las emisiones como muestra el EURO I y II gracias a los cambios de sistemas introducidos en el tubo de escape por los fabricante, con el fin de reducir grandes cantidades de emisiones de CO<sub>2</sub> ya que este contribuye con el 60% del efecto invernadero (Unión Europea, 2011). En el euro III hay un aumento de las emisiones esto puede deberse a problemas eléctricos o de funcionamiento del vehículo. En el EURO I se encuentra

un promedio de  $5,491E+01$  t de emisiones producidas por el  $CO_2$ , por otro lado el Euro II posee  $5,217E+01$  t de emisiones de  $CO_2$  y el Euro III tiene un promedio de  $5,240E+01$  t.



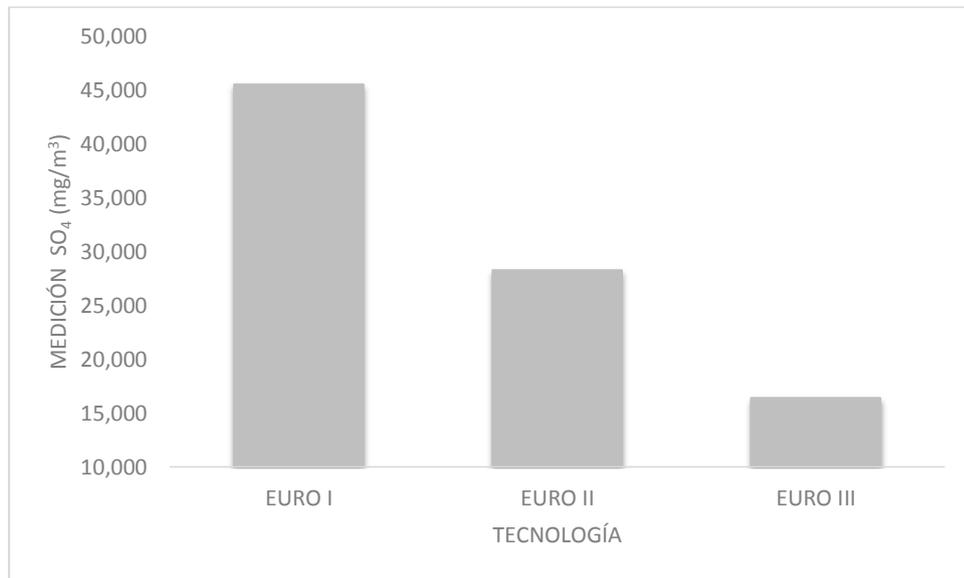
**Figura 06. Emisiones de  $N_2O$  por tecnología.** Promedio de la emisiones de  $N_2O$  por tecnología EURO I,II, III calculadas en toneladas a partir de las mediciones obtenidas con el equipo Bacharach ECA 450 y mediante la ecuación de formación presentada según Lipman & Delucchi (2002).

Las emisiones de  $N_2O$  en toneladas aumenta para el EURO II respecto al I esto pudo darse por fallas mecánicas en alguno de los vehículos, mientras que la tecnología EURO III disminuye por que posee tecnología moderna y ecológica con el fin de reducir las emisiones de  $N_2O$  en los autobuses, obteniendo los siguientes resultados promedios para cada tipo de tecnología EURO I  $6,702E-05$  t, EURO II  $7,412E-05$  t y EURO III  $5,859E-05$  t emisiones de  $N_2O$ .



**Figura 07. Emisiones de  $CH_4$  por tecnología.** Promedio de las emisiones de  $CH_4$  calculadas con el facto de emisión teórico.

Se observa incremento del gas metano de acuerdo a la tecnología, lo que demuestra que la tecnología EURO no ha ido mejorando para la disminución de este gas, al contrario la emisión en este caso ha aumentado, este gas contribuye con el 20% de efecto invernadero (Unión Europea, 2011). En la tecnología EURO I el promedio de emisiones de CH<sub>4</sub> es de 3,485E-03 t, en el EURO II 3,803E-03 t, y en el EURO III de 6,220E-03 t. Es necesario aclarar que el cálculo de esta emisión se realizó con el factor de emisión teórico obtenido por el IPCC de acuerdo al tipo de combustible.



**Figura 08. Emisiones de SO<sub>4</sub> por tecnología.** Promedio de las emisiones EURO I, II, III obtenidas directamente con equipo BACHARACH ECA 450 en  $\left(\frac{mg}{m^3}\right)$

Se muestra el promedio de las emisiones de SO<sub>4</sub> en mg/m<sup>3</sup> ya que existe una disminución drástica de este compuesto de acuerdo a la mejora de tecnología, obteniendo como resultados en EURO I 45,520 mg/m<sup>3</sup>, EURO II 28,262 mg/m<sup>3</sup>, y el EURO III 16,409 mg/m<sup>3</sup>. Este compuesto sería más bajo si en Ecuador se produjera un combustible con baja cantidad de contaminantes de azufre.

#### 4.1.4 Evaluación de la Huella de Carbono

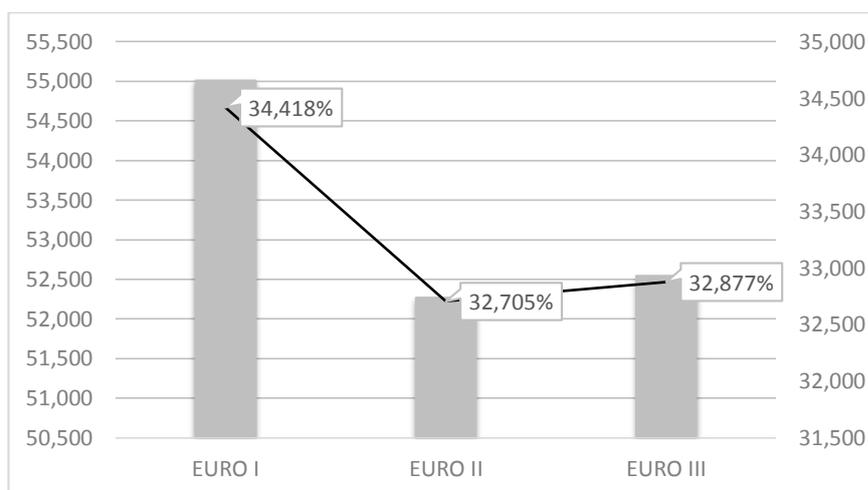
La huella de carbono que más aporta a la huella de carbono Global es la de Alcance 3 que corresponde a los autobuses pertenecientes a los terminales terrestres de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, La Dolorosa y Mercado Dávalos, siendo estos la principal fuente de actividad dentro y fuera de la ciudad por la gran cantidad de rutas

que tiene. A continuación se muestra en la Tabla 07 los resultados de la huella de carbono total pertenecientes a este alcance.

**Tabla 07.** Huella de Carbono Total Alcance 3

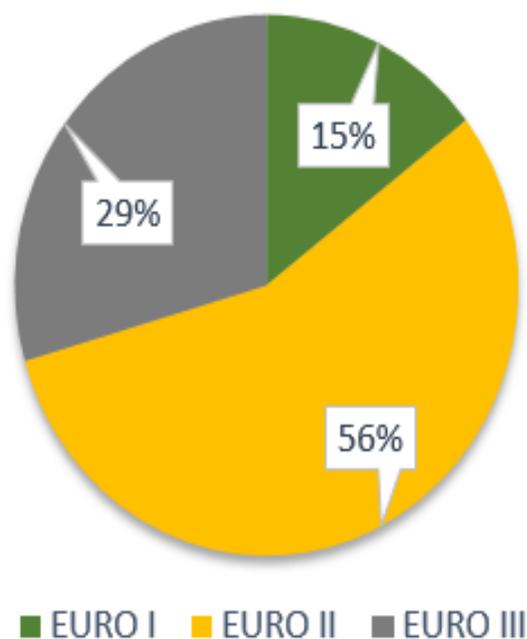
<i>Tecnología</i>	<i>Huella de Carbono (t CO<sub>2</sub> - e)</i>
EURO I	5445,691
EURO II	20908,061
EURO III	11034,472
Hulla de Carbono Alcance 3	37388,225

*Nota.* Huella de carbono por tecnología Euro I, II, III para la generación de la huella de carbono Total del Alcance 3 obtenida en los terminales de Riobamba.



**Figura 09. Emisiones de la Huella de Carbono por Tecnología.** Promedio y porcentaje del cálculo de la huella de carbono obtenida por la sumatoria de las emisiones de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> en t CO<sub>2</sub> - e.

Las emisiones de la huella de carbono van disminuyendo a medida que la tecnología mejora, en el EURO II existe una pequeña disminución en comparación al EURO III, esto puede deberse a que algunos buses de EURO II tienen buen mantenimiento y regulación de la bomba de inyección, mientras que algunos vehículos de EURO III eran recién comprados y aun no pasaban la revisión del ANT, por lo que su bomba de inyección pudo haber estado sin regular para que las emisiones al medio ambiente hallan aumentado. Obteniendo en la tecnología EURO I 34, 418%, en el EURO II 32,705% y EURO III un 32,877%, siendo la tecnología EURO I la que posee las emisiones más altas de gases de efecto invernadero (GEI).



**Figura 10. Porcentaje Huella de Carbono Total por EURO.** Promedio de la huella de carbono de las emisiones por el número de buses total que tiene cada tecnología EURO en t CO<sub>2</sub>-e

Se presenta el análisis de la huella de carbono total, de toda la flota vehicular perteneciente a los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba, para el EURO I 15% de emisiones, este es el menor con respecto a las otras tecnologías a pesar de que posee las emisiones más altas, esto se debe a que de los 709 buses existentes en los terminales de Riobamba solo 99 pertenecen a la tecnología EURO I.

**Tabla 08. Huella de Carbono por Alcance**

<i>Categorización</i>	<i>Terminales de Riobamba</i>		<i>Interurbana de buses S.A</i>
	<i>Huella de Carbono (t CO<sub>2</sub> -e)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>	
Alcance 1	0,000	0	84,07
Alcance 2	0,553	0,001	125,29
Alcance 3	37388,225	99,999	18264,40

*Nota. Huella de carbono total y porcentaje por alcance 1, 2, 3 en comparación con datos bibliográficos de Interurbana de buses S.A*

En la Tabla 08 se presenta la huella de carbono por Alcance. El Alcance 1 con el 0% debido a que en los terminales no contaban con un carro particular y propio del terminal, en el Alcance 2 representa tan solo el 0,001% por lo que este representa

solo el consumo de energía eléctrica en el terminal interprovincial e intercantonal, y el Alcance 3 correspondiente a la flota vehicular tiene mayor cantidad de emisiones con un 99,999%. El Alcance 1 y 2 comprados con los de Interurbana de buses S.A son menores mientras que el alcance 3 es mucho mayor.

#### 4.2 Verificación de hipótesis

Para la verificación de hipótesis en el Alcance 2 o emisiones generadas por energía se realizó la prueba t (Tabla 09) comparando las emisiones de la huella de carbono del terminal interprovincial e intercantonal, determinando que existe diferencia significativa entre la emisiones de la huella de carbono generadas en el terminal interprovincial e intercantonal, puesto que el valor-P para la prueba es menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula con un 95,0% de nivel de confianza. Al comparar las dos variables se puede establecer que las emisiones del terminal interprovincial tienen mayor influencia que las emisiones generadas en el terminal intercantonal.

**Tabla 09.** Prueba t para el Alcance 2

<i>Factores</i>	<i>Variable 1 T. Interprovincial</i>	<i>Variable 2 T. Intercantonal</i>
Media	0,698360052	0,407164419
Varianza	0,084995293	0,018226557
Observaciones	31	31
Coefficiente de correlación de Pearson	0,174469588	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	5,419807406	
P(T<=t) una cola	3,55986E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1,697260887	
P(T<=t) dos colas	7,11973E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	2,042272456	

*Nota. Prueba t para la comprobación de hipótesis del alcance 2. Esta prueba se generó a partir de las emisiones de consumo de energía eléctrica.*

En el Alcance 3 se realizó el análisis de varianza (Tabla 10) en donde se compara las emisiones de la huella de carbono (la sumatoria de las emisiones de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y

CH<sub>4</sub>) por tecnología EURO I, II y III. Tomando como tratamientos E1C123, E2C123 y E3C123, se pudo determinar que estos son estadísticamente iguales puesto que el valor-P para la prueba es mayor que 0,05, se acepta la hipótesis nula indicando que no hay diferencia significativa entre los tratamientos con un 95,0% de nivel de confianza.

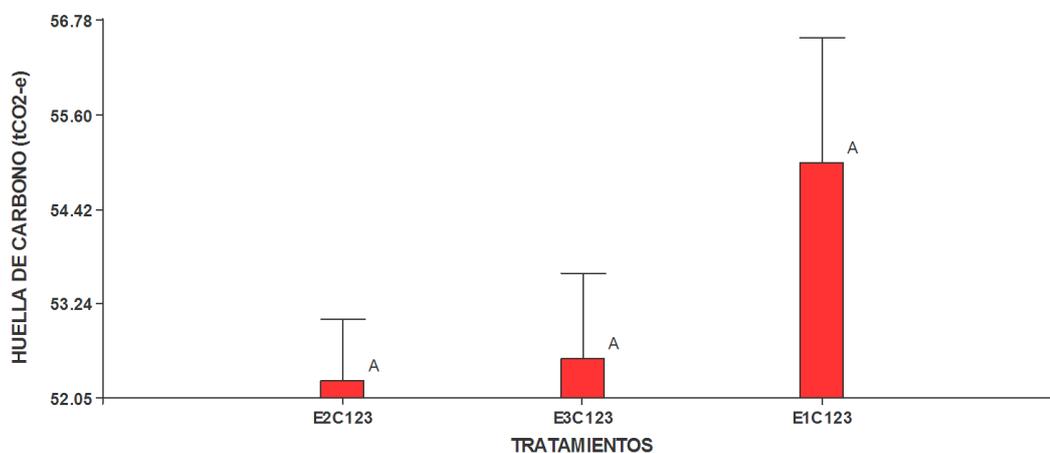
*Nota: E1, E2, E3 representa la tecnología EURO y C123 las emisiones de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>. Formando así los tres tratamientos para el análisis estadístico.*

**Tabla 10.** Análisis de la Varianza Alcance 3

<i>Fuente de variabilidad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>Fisher</i>	<i>p - valor</i>
Modelo	213,98	2	106,90	1,25	0,2877
Tratamientos	213,79	2	106,90	1,25	0,2877
Error	1088,15	247	85,38		
Total	21301,95	249			

*Nota. la tabla de ANOVA para el análisis de varianza evalúa la variabilidad del efecto que tiene las emisiones de cada tecnología en la huella de carbono total del Alcance 3*

Los tres tratamientos E1C123, E2C123 y E3C123 son estadísticamente iguales, sin embargo en la Figura 11 se puede apreciar claramente que el EURO I tienen mayor generación de emisiones para la huella de carbono total de Alcance 3, esto se debe a que dentro de esta tecnología se encuentra los buses más antiguos, con su año de fabricación entre 1990 – 2000.



**Figura 11. Representación del Análisis de Varianza.** Huella de carbono por Euro I, II, III con la barra de error que nos indica la incertidumbre de los valores de las emisiones. *Generado en Infostat versión estudiantil 15*

Una vez realizado el análisis estadístico se determinó que en las emisiones Indirectas por energía tiene mayor influencia para la huella de carbono las emisiones generadas por el terminal interprovincial, en el Alcance 3 las emisiones que más aportan a la huella de carbono son las generadas por la tecnología EURO I y las Emisiones de Alcance 1 o Emisiones Directas no presentan ninguna influencia para el incremento de la huella de carbón esto se debe a que en los terminales de Riobamba no existe ninguna fuente generadora de este tipo de emisión, sin embargo según Interurbana de Autobuses S.A. las emisiones de Alcance 1 si influyen significativamente en el incremento de la huella de carbono ya que este alcance aporta con 84,07 t CO<sub>2</sub> -e **(Interurbana de Autobuses S.A., 2012)**.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Se identificó las emisiones directas e indirectas de los gases de efecto invernadero (GEI) para la determinación de la Huella de Carbono en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba, determinando que las emisiones de Alcance 3 son la que mayor influencia tienen en el incremento de la huella de carbono logrando el 99,999% del total de los GEI generados en los terminales, esto en comparación con las emisiones de Alcance 1 o directas que no tienen ninguna influencia en la huella de carbono y las de Alcance 2 o de energía que solo representan el 0,001%.

Se clasificó la flota vehicular de acuerdo a la tecnología EURO dentro de los diferentes terminales de transporte terrestres de Riobamba, lo que nos permitió determinar que los vehículos de tecnología EURO I son los que mayor cantidad de emisiones producen 34,418%, esto a pesar de que mediante análisis estadístico las tres tecnologías son iguales.

Se cuantifico el factor de emisión de los gases de efecto invernadero (GEI) en las fuentes de transporte vehicular que prestan servicio en los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba, determinando que el factor de emisión del CO<sub>2</sub> con un valor de 57690,128 kg/TJ es menor que el valor de 74100 kg/TJ que es el factor de emisión reportado por la IPCC esto se debe a la influencia que tienen las condiciones ambientales y a la calidad del combustible al determinar este valor.

Se determinó la huella de carbono de las áreas de transferencia de Santa Faz, San Miguel de Tapi, El Prado, La Dolorosa y Mercado Dávalos, obteniendo un valor de 37388,225 t CO<sub>2</sub> -e el cual es mayor que la huella de carbono de Interurbana de Autobuses S.A y que fue de 18264,40 t CO<sub>2</sub> -e para el sector transporte (Alcance 3)

para el alcance 1 y 2 Interurbana de Autobuses S.A presenta valores superiores a los obtuvimos.

Se determinó las medidas de control adecuadas para reducir la Huella de Carbono como la utilización de filtros para la retención de la mayor cantidad de partículas que se emiten al ambiente y la revisión constante de la bomba de inyección de los vehículos que debería realizarse por concientización propia de los dueños de estos. (ver ANEXO 09).

## **5.2 Recomendaciones**

- La administración deberá dar seguimiento constante a los vehículos que operan en los terminales terrestres de la ciudad debido a que las emisiones de Alcance 3 son las que mayor cantidad de GEI producen, por lo cual se requerirá reportes anuales de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero de cada vehículo para poder documentar el cálculo de la huella de carbono tomando como referencia un año base.
- La administración de cada área de transferencia deberá disponer de una base de datos actualizada de los vehículos que operan dentro de esta, que contenga: cooperativa, número de vehículo, placa y rutas para facilitar el acceso a la información. Además, se requiera la renovación de la flota vehicular de manera que se reduzca la cantidad de vehículos EURO 1 que son los que generan mayor cantidad de emisiones.
- La administración deberá solicitar a los socios de cada cooperativa un reporte anual de chequeos de control del vehículo, con la finalidad de que la bomba de inyección se encuentre regulada y el motor en óptimas condiciones de funcionamiento para evitar la generación elevada de GEI.
- Concientizar y buscar medidas correctivas por parte de la administración de los terminales y los dueños de los vehículos de forma que se dé un mantenimiento

adecuado a la flota vehicular y se coloque filtros o catalizadores en los vehículos para reducir las emisiones de GEI y por ende la huella de carbono.

- La Administración de los terminales deberá aplicar las medidas de control propuestas en el Manual Técnico de Medidas de control para reducir la huella de Carbono (ver ANEXO 09)
- Socializar con los socios de las diferentes cooperativas acerca de las fuentes de emisión existentes dentro de las áreas de transferencia y los límites permisibles de las emisiones de gases de efecto invernadero que debe tener un vehículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aclimate Colombia. (2014). ¿Qué es la Huella de Carbono? Recuperado de <http://www.aclimatecolombia.org/huella-de-carbono/>
- AEC (Asociación Española para la Calidad). (2012). La Huella de Carbono, (September), 1. Recuperado de [https://www.aec.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=bf01ec8e-7513-46e1-8d1a-46a4c6f7784b&groupId=10128](https://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=bf01ec8e-7513-46e1-8d1a-46a4c6f7784b&groupId=10128)
- Baca, J. C. (2014). Informe del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Sector Energía, 8. Recuperado de [http://www.quitoambiente.gob.ec/images/M\\_images/documentos/cambio\\_c/0.Inventario\\_GEI\\_DMQ\\_2011-Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.quitoambiente.gob.ec/images/M_images/documentos/cambio_c/0.Inventario_GEI_DMQ_2011-Resumen_Ejecutivo.pdf)
- BACHARACH. (2014). Analizador de Combustión Ambiental ECA 450, 1–2. Retrieved from <https://www.instrumart.com/assets/ECA450-manual-spanish.pdf>
- Bambarén, C., & Alatrística, M. (2016). Huella de Carbono en Cinco Establecimientos de Salud del Tercer Nivel de Atención de Perú, 2013. *Scielo. Rev Peru Med Exp Salud Publica*, vol.33 n.2. Recuperado de [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342016000200274&lang=pt](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000200274&lang=pt)
- Bautista, F. (2011). *Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales*. (J. Palaci & H. Delfín, Eds.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (Segunda, Vol. 53). México. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Blanch, J. J. de F. (2013). Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y Cambio Climático. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 14. Recuperado de <http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/193>
- Bongiovanni, R., Tuninetti, L., & Garrido, G. (2016). Huella de Carbono de la Cadena de Maní de Argentina. *Scielo. Rev. Investig. Agropecu*, vol.42 no. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-23142016000300013&lang=pt](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142016000300013&lang=pt)
- Cagliani, M. (2012). Huella de Carbono de Viajar en Auto, Tren, Colectivo y Bicicleta. Recuperado de <http://www.sustentator.com/blog-es/2012/01/huella-de-carbono-de-viajar-en-auto-tren-colectivo-y-bicicleta/>

- Colque, M., & Sánchez, V. (2007). Los Gases de Efecto Invernadero: Invernadero: ¿Por qué se produce el Calentamiento Global? Calentamiento Global?, 3. Recuperado de [http://www.labor.org.pe/descargas/1ra\\_publicacion\\_abc\\_cc.pdf](http://www.labor.org.pe/descargas/1ra_publicacion_abc_cc.pdf)
- Colvile, R. N., Hutchinson, E. J., Mindell, J. S., & Warren, R. F. (2001). The transport sector as a source of air pollution. *Atmospheric Environment*, 35, 1537–1538. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(00\)00551-3](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(00)00551-3)
- Davies, C., Harnisch, J., Lucon, O., Scott, R., Saile, S., Wagner, F., & Walsh, M. (2016). CAPITULO 3: Combustión Móvil, 2, 3,21. Recuperado de [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)
- EL Comercio. (2014). Los GAD tienen herramientas para actuar ante cambio climático. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/tendencias/gad-herramientas-cambio-climatico.html>
- Escuela Europea de Excelencia. (2014). Características Fundamentales de la Norma ISO 14064 “Gases de Efecto Invernadero.” Recuperado de <http://www.nueva-iso-14001.com/2014/08/caracteristicas-iso-14064-gases-de-efecto-invernadero/>
- FOCAM (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), & MAE (Ministerio del Ambiente). (2015). Sistema de Inventario de Gases Efecto Invernadero (GEIs) del Ecuador y Sistemas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) Para los sectores del IPCC, 10. Recuperado de [https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/RESUMEN EJECUTIVO RESULTADOS INGEI 2010.pdf](https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/RESUMEN_EJECUTIVO_RESULTADOS_INGEI_2010.pdf)
- Frohmann, A., Herreros, S., Mulder, N., & Olmos, X. (2012). Huella de carbono y exportaciones de alimentos. Guía práctica, 9. Recuperado de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4013/S2012089\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4013/S2012089_es.pdf?sequence=1)
- GADM RIOBAMBA (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Riobamba). (2014). Historia. Recuperado de <http://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/riobamba/historia>
- Global Footprint Network. (2012). Global Footprint Networking. Recuperado de <http://www.footprintnetwork.org/our-work/climate-change/>
- Gómez, D., Watterson, J., Americano, B., Ha, C., Marland, G., Matsika, E., ...

- Treanton, K. (2006). Capítulo 2: Combustión Estacionaria. *Directrices Del IPCC*, 16. Recuperado de [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf)
- Interurbana de Autobuses S.A. (2012). Inventario de Gases de Efecto Invernadero, 8–11. Recuperado de [https://www.interbus.es/documents/10179/12919/Informe GEI Huella Carbono?version=1.0&t=1380555208641](https://www.interbus.es/documents/10179/12919/Informe%20GEI%20Huella%20Carbono?version=1.0&t=1380555208641)
- IPCC (El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). (2007). IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. RT.2.5 Forzamiento radiativo neto mundial, potenciales de calentamiento mundial y pautas de forzamiento. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/es/tssts-2-5.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/tssts-2-5.html)
- ISO 14064-1. (2006). Greenhouse gases part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14064:-1:ed-1:v1:es>
- Lipman, T. E., & Delucchi, M. A. (2002). EMISSIONS OF NITROUS OXIDE AND METHANE FROM CONVENTIONAL AND ALTERNATIVE FUEL MOTOR VEHICLES, 481.
- Loockwood, A., Welker, K., Rauch, M., & Gottlieb, B. (2009). El Impacto del Carbón sobre la Salud Humana, 3. Recuperado de [http://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/Documentos/Clima y Energia/2010/impactos-del-carb-n-sobre-la-s.pdf](http://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/Documentos/Clima%20y%20Energia/2010/impactos-del-carb-n-sobre-la-s.pdf)
- MAE (Ministerio del Ambiente). (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025, 7. Recuperado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu140074.pdf>
- MAE (Ministerio del Ambiente). (2013). Factor de Emisión de CO2 del Sistema Nacional Interconectado de Ecuador. Recuperado de [www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)
- Mina, M. (2015). *Instituir en la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno (LORTI) un mecanismo para incluir al transporte público y taxis dentro de los regulados por el impuesto a la contaminación vehicular*. Recuperado de [http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/8758/1/Mirey Marlene Mina Márquez.pdf](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/8758/1/Mirey%20Marlene%20Mina%20Márquez.pdf)

- Nuñez, J. (2012). Huella de Carbono : más allá de un instrumento de medición. Necesidad de conocer su impacto verdadero. *Actas -IV Congreso Internacional Latina de Comunicación-IV CILCS-Universidad de La Laguna.*, (México), 4. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4225724&orden=395504&info=link>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2008). Reducción de la huella de carbono del sector de la salud1, 2. Recuperado de <http://www.who.int/world-health-day/toolkit/annexe-2-S.pdf>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2017). Reducción de las Emisiones de Carbono y Mejora de la Salud. Recuperado de [http://www.who.int/dg/climate\\_20091205/es/](http://www.who.int/dg/climate_20091205/es/)
- PNUD (Naciones Unidas Para el Desarrollo). (2003). Cambio Climático en Ecuador: Estimación de las Inversiones Necesarias para Enfrentarlo, 1. Recuperado de [http://www.undpcc.org/docs/Investment\\_and\\_Financial\\_flows/Results\\_flyers/Ecuador/Ecuador\\_results\\_flyer\\_spanish.pdf](http://www.undpcc.org/docs/Investment_and_Financial_flows/Results_flyers/Ecuador/Ecuador_results_flyer_spanish.pdf)
- Ríos, R. A., Arango, F., Acevedo-Daunas, R., & Vicentini, V. L. (2013). Estrategias de Mitigación y Métodos para la Estimación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Sector Transporte. *Banco Interamericano Del Desarrollo*, 45–48. Recuperado de [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3613/Estrategias\\_de\\_mitigación\\_y\\_métodos\\_para\\_la\\_estimación\\_de\\_las\\_emisiones\\_de\\_gases\\_efecto\\_invernadero.\\_.pdf?sequence=4](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3613/Estrategias_de_mitigacion_y_metodos_para_la_estimacion_de_las_emisiones_de_gases_efecto_invernadero._.pdf?sequence=4)
- Rouse, M. (2013). Greenhouse Gas. Recuperado de <http://whatis.techtarget.com/definition/greenhouse-gas>
- SASA. (2014a). Cambio Climático y Ciudades. Recuperado de <http://www.huelladeciudades.com/cambio-climatico.html>
- SASA. (2014b). Huella de Ciudades. Recuperado de <http://www.huelladeciudades.com/diagnostico.html>
- Schneider, H., & Samaniego, J. (2010). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. *Naciones Unidas, Santiago de Chile*, 17. Recuperado de <http://repositorio.cepal.org:80/handle/11362/3753>
- Tapia, L. (2015). Escenarios de Impacto del cambio climático sobre la biodiversidad

en el Ecuador continental y sus implicaciones en el sistema Nacional de Areas Protegidas, 9. Recuperado de [http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/IT/Escenarios\\_CC\\_Bio\\_SNAP\\_Ecuador\\_2015.pdf](http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/IT/Escenarios_CC_Bio_SNAP_Ecuador_2015.pdf)

TOTAL. (2015). Las Normas EURO de Control de Emisiones Contaminantes. Recuperado de <http://www.total.es/total-medio-ambiente/desarrollo-sostenible/normas-euro.html>

Unión Europea. (2011). Comprender los gases de efecto invernadero, 1. Recuperado de [http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_es.pdf)

Vega, Y., & Bravo, D. (2015). Índice ambiental de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del Ecuador, 38. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1956/195648436001/>

Vivanco, M. (2005). *Muestreo Estadístico. Diseño y Aplicaciones*. (Universitaria, Ed.) (Primera). Santiago de Chile.

# **ANEXOS**

## ANEXO 01. Abreviaturas

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado  
**GEI:** Gases de Efecto Invernadero  
**IPCC:** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático  
**MAE:** Ministerio de Ambiente  
**ONG's:** Organizaciones no Gubernamentales  
**SCR:** Reducción selectiva de Catalizadores  
**ISO:** Sistema Internacional de Normalización  
**ANT:** Agencia Nacional de Transito  
**O<sub>2</sub>:** Oxigeno  
**CO:** Monóxido de Carbono  
**CO<sub>2</sub>:** Dióxido de Carbono  
**NO:** Oxido de Nítrico u Óxido de Nitrógeno (II)  
**N<sub>2</sub>O:** Óxido Nitroso u Óxido de Nitrógeno (I)  
**NO<sub>x</sub>:** Óxidos de Nitrógeno  
**CH<sub>4</sub>:** Metano  
**SO<sub>2</sub>:** Dióxido de Azufre  
**CFC:** clorofluorcarbonados  
**HFC:** Hidrofluorcarbonados  
**PFC:** Perfluorcarbonados  
**SF<sub>6</sub>:** hexafluoruro de asufre  
**HC:** Combustibles equivalentes al metano  
**Kg:** kilogramos  
**TJ:** Terajoule  
**GJ:** Gigajoule  
**MWh:** Mega vatio hora  
**t:** toneladas  
**ppm:** Partes por millón  
**°C:** Grados Centígrados  
**°F:** Grados Fahrenheit  
**inwc:** pulgadas de columna de agua (presión)  
**mb:** milibares

**Pa:** Pascales

**hPa:** hecto Pascales

**BTU:** Unidad de medida de calor en el sistema británico

## ANEXO 02. Solicitudes al GAD

Ambato, 04 de Mayo del 2017

Abg. Jorge Zambrano

**DIRECTOR DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO DEL GADM RIOBAMBA**

Presente.-

De mi consideración:

Yo, **CHAGLLA CANGO MARITZA TATIANA**, estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería Bioquímica, le solicito de la manera más comedida se me autorice el ingreso a los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba para la ejecución de mi proyecto de Titulación bajo el tema: "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS, INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO".

Por la favorable acogida que se sirva dar a la presente, anticipo mi agradecimiento y me suscribo.

Atentamente,

  
Maritza Chaglla  
CI: 180448400-2  
Tel: 0999220405



Ambato, 04 de Mayo del 2017

Abg. Jorge Zambrano

**DIRECTOR DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO DEL GADM RIOBAMBA**

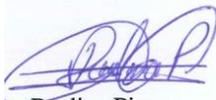
Presente.-

De mi consideración:

Yo, **PICO PÉREZ PAULINA ELIZABETH**, estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería Bioquímica, le solicito de la manera más comedida se me autorice el ingreso a los terminales terrestres de la ciudad de Riobamba para la ejecución de mi proyecto de Titulación bajo el tema: "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS, INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO".

Por la favorable acogida que se sirva dar a la presente, anticipo mi agradecimiento y me suscribo.

Atentamente,



Paulina Pico  
CI: 180446990-4  
Tel: 0984076620



### ANEXO 03. Cartas de aceptación del GAD



**RIOBAMBA**  
GAD MUNICIPAL

Riobamba, 08 de mayo de 2017  
Oficio N° GADMR-GTH-2017-0256-OF

Señorita  
Maritza Tatiana Chaglla Cango  
**ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
Presente.-

De mi consideración:

Saludos cordiales, me permito comunicar a usted que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba, a través de la Dirección de Gestión de Talento Humano, **autoriza** recabe información estrictamente necesaria, a fin de que pueda desarrollar su trabajo de titulación bajo el tema: **"ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS, INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO"**.

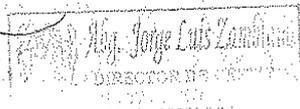
Cabe indicar que el GADM de Riobamba dará las facilidades necesarias para que pueda realizar su trabajo de Titulación.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ab. Jorge Luis Zambrano Segovia  
**DIRECTOR DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO.**

JLZ/jsg





**RIOBAMBA**  
GAD MUNICIPAL

Riobamba, 08 de mayo de 2017  
Oficio N° GADMR-GTH-2017-0255-OF

Señorita  
Paulina Elizabeth Pico Pérez  
**ESTUDIANTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
Presente.-

De mi consideración:

Saludos cordiales, me permito comunicar a usted que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba, a través de la Dirección de Gestión de Talento Humano, autoriza recabe información estrictamente necesaria, a fin de que pueda desarrollar su trabajo de titulación bajo el tema: "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS, INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO".

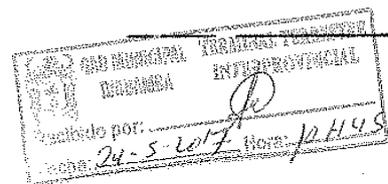
Cabe indicar que el GADM de Riobamba dará las facilidades necesarias para que pueda realizar su trabajo de Titulación.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ab. Jorge Luis Zambrano Segovia  
**DIRECTOR DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO.**

JEZ/jg



## ANEXO 04. Resolución de Aprobación del Tema



### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS CONSEJO DIRECTIVO

Av. Los Chasquis y Río Payamino  
Teléfonos: 032400987 032400989  
E-mail: [fcial@uta.edu.ec](mailto:fcial@uta.edu.ec)



#### RESOLUCIÓN: FCIAL-0651-CD-P-2017

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, en sesión ordinaria efectuada el veintidós de junio del año dos mil diecisiete, en conocimiento del Acuerdo FCIAL-UT-BQ-069-2017, enviado por la Dra. Mayra Paredes Presidenta de la Unidad de Titulación de la Facultad, mediante el cual remite el Trabajo de Titulación, Modalidad "Experiencias Prácticas de Investigación y/o de Intervención", bajo el tema: "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA", presentado por el/la señor/ita CHAGLLA CANGO MARITZA TATIANA y PICO PÉREZ PAULINA ELIZABETH, estudiante de la Carrera de Ingeniería Bioquímica.

#### RESUELVE:

**APROBAR** el Proyecto de Trabajo de Titulación Modalidad "Experiencias Prácticas de Investigación y/o de Intervención", bajo el tema: "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA", presentado por el/la señor/ita CHAGLLA CANGO MARITZA TATIANA y PICO PÉREZ PAULINA ELIZABETH, estudiante de la Carrera de Ingeniería Bioquímica..

**DESIGNAR** como Tutor del Trabajo de Titulación Modalidad "Experiencias Prácticas de Investigación y/o de Intervención", bajo el tema: "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA", al Mg. Manolo Córdova, Profesor de esta Facultad.

**INFORMAR** al/la Señor/ita CHAGLLA CANGO MARITZA TATIANA y PICO PÉREZ PAULINA ELIZABETH, estudiante de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos que conforme al REGLAMENTO DE REGIMEN ACADÉMICO, Disposición Tercera.- "Aquellos estudiantes que no hayan culminado y aprobado la opción de titulación escogida en el periodo académico de culminación de estudios (es decir aquel en el que el estudiante se matriculó en todas las actividades académicas que requiera aprobar para concluir su carrera o programa), lo podrán desarrollar en un plazo adicional que no excederá el equivalente a 2 periodos académicos ordinario, para lo cual, deberán solicitar a la autoridad académica pertinente la correspondiente prórroga, el primer adicional no requerirá de pago por concepto de matrícula o arancel, ni valor similar. De hacer uso del segundo periodo requerirá de pago por concepto de matrícula o arancel.

En este caso, la IES deberá garantizar el derecho de titulación en los tiempos establecidos en esta disposición y de acuerdo a lo determinado en el artículo 5, literal a), de la LOES,

(Disposición agregada mediante Resolución RPC-SO-13-N°146-2014, adoptada por el Pleno del CES en su Décima Tercera Sesión Ordinaria, desarrollada el 09 de abril de 2014 y reformada mediante Resolución RPC-SE-03-N°004-2016, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Tercera Sesión Extraordinaria, desarrollada el 22 de marzo de 2016).

Ambato, 22 de Junio de 2017

Atentamente,

Dra. Jacqueline Ortiz Escobar  
PRESIDENTA



C.c. DECANATO  
SUBDECANATO  
COORDINACIÓN BIOQUÍMICA  
MG. MANOLO CORDOVA  
CHAGLLA CANGO MARITZA TATIANA  
PICO PÉREZ PAULINA ELIZABETH  
SECRETARIA DE FACULTAD

## ANEXO 05. Solicitud al ANT

Ambato, 15 de mayo 2017

Doctor

Carlos Jara del Pino

**DIRECTOR PROVINCIAL DE LA AGENCIA NACIONAL DE  
TRANSITO**

Presente.-

Yo, CHAGLLA CANGO MARITZA TATIANA, con C.I. 180448400-2 y PICO PÉREZ PAULINA ELIZABETH con C.I. 180446990-4 Estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería Bioquímica comedidamente me permito solicitar se digne facilitar los permisos de operación de los buses que se encuentran operando en los diferentes terminales de transporte: Terrestre, Intercantonal, Oriental, La Dolorosa y el ubicado en el Mercado Dávalos (Guano), información que será utilizada para el desarrollo del Proyecto de Trabajo de Titulación **“Estudio de las Emisiones Directas e Indirectas de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en los Terminales Terrestres de la Ciudad de Riobamba para la Determinación de la Huella de Carbono”**.

Adjunto las autorizaciones del GAD Municipal de Riobamba.

Por la atención prestada a la presente, anticipo mi agradecimiento y me suscribo.

Atentamente,



Chaglla Maritza  
C.I. 180448400-2  
marytatys1992@gmail.com  
0999220405



Pico Paulina  
C.I. 180446990-4  
puly\_eli@hotmail.com  
0984076620

UNIDAD ADMINISTRATIVA  
CUMBORAZO

15 MAY 2017

Hora: 13:01

**ANEXO 06.** Datos Obtenidos

**Tabla 11.** Historial del consumo eléctrico

<i>AÑO</i>	<i>MES</i>	<i>INTERPROVINCIAL</i>	<i>INTERCANTONAL</i>
		<i>COMSUMO (kWh)</i>	<i>COMSUMO (kWh)</i>
2017	Junio	2262	877
2017	Mayo	2150	863
2017	Abril	2031	905
2017	Marzo	3100	787
2017	Febrero	1209	726
2017	Enero	1743	851
2016	Diciembre	1231	1009
2016	Noviembre	2496	836
2016	Octubre	1379	797
2016	Septiembre	1370	899
2016	Agosto	1286	831
2016	Julio	1675	943
2016	Junio	1242	911
2016	Mayo	964	892
2016	Abril	743	987
2016	Marzo	940	844
2016	Febrero	1851	856
2016	Enero	1511	954
2015	Diciembre	1665	940
2015	Noviembre	1671	890
2015	Octubre	1177	867
2015	Septiembre	665	1063
2015	Agosto	849	740
2015	Julio	732	797
2015	Junio	1061	1653
2015	Mayo	877	368
2015	Abril	1001	369
2015	Marzo	872	370
2015	Febrero	1020	364
2015	Enero	849	374
2014	Diciembre	1146	372

**Tabla 12.** Concentración de gases de GEI

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
1	INTERCANTONAL	Citransturis	2	I	18,1	532	94	24,4	266	5	271	22	11
2	INTERCANTONAL	Unidos	19	I	17,7	719	119	26,7	175	5	181	46	11
3	INTERCANTONAL	Unidos	24	I	17,9	1391	72	26,0	16	4	171	56	11
4	INTERCANTONAL	Cóndor	9	I	18,3	1007	141	26,9	223	6	229	35	11
5	INTERCANTONAL	Citransturis	6	I	18,7	800	60	26,7	127	4	131	51	15
6	INTERCANTONAL	Línea Gris	12	I	18,3	1062	70	26,4	119	4	123	72	31
7	INTERCANTONAL	Línea Gris	2	I	17,7	811	56	26,5	218	7	225	45	11
8	INTERCANTONAL	Guamote	5	I	18,1	530	75	24,8	240	4	180	28	18
9	INTERCANTONAL	Alianza San Juan	12	I	17,9	626	107	25,6	221	5	226	34	18
10	INTERCANTONAL	Condor	8	I	17,8	1055	96	26,4	96	5	176	51	20
11	INTERCANTONAL	Licto	4	I	18,1	1199	107	25,8	120	5	200	46	15
12	INTERCANTONAL	Unidos	1	I	18,5	904	101	26,8	175	7	180	43	28
13	INTERCANTONAL	Licto	9	I	18,5	931	65	26,6	123	4	127	62	30
14	INTERCANTONAL	Citransturis	5	I	18,0	937	63	26,5	169	6	174	59	11
15	INTERCANTONAL	Licto	8	I	17,9	671	66	25,7	229	6	270	37	25
16	INTERCANTONAL	Cóndor	4	I	18,0	578	91	25,2	230	5	203	31	22
17	DOLOROSA	Unidos	15	I	17,9	840	101	26,0	158	5	201	43	15
18	DOLOROSA	Licto	2	I	18,7	1127	101	26,1	108	4	188	48	30
19	INTERCANTONAL	Línea Gris	3	I	18,3	1051	104	26,3	147	6	190	44	18

**Continuación**

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
20	INTERCANTONAL	Condor	19	I	18,5	917	83	26,7	250	4	154	52	15
21	DOLOROSA	Unidos	18	I	18,3	934	64	26,5	146	5	151	60	11
22	DOLOROSA	Guamote	8	I	18,0	804	64	26,1	199	6	222	48	20
23	INTERCANTONAL	Alianza San Juan	1	I	18,0	624	78	25,4	230	5	237	34	15
24	INTERCANTONAL	Unidos	22	I	17,9	709	96	25,6	194	5	202	37	30
25	DOLOROSA	licto	11	I	18,3	984	101	26,7	133	4	195	45	11
26	INTERCANTONAL	Línea Gris	20	I	18,5	1089	102	26,2	127	5	189	46	15
27	INTERCANTONAL	Licto	3	I	18,4	984	93	26,5	199	5	172	48	18
28	INTERCANTONAL	Unidos	25	I	18,4	926	73	26,6	198	4	152	56	11
29	DOLOROSA	Cóndor	11	I	18,1	869	64	26,3	172	6	186	54	20
30	INTERCANTONAL	Guamote	4	I	18,0	714	71	25,7	214	5	229	41	20
31	INTERCANTONAL	Alianza San Juan	8	I	17,9	667	87	25,5	212	5	219	35	30
32	DOLOROSA	Línea Gris	4	I	18,1	846	98	26,1	163	6	198	41	25
33	DOLOROSA	Unidos	8	I	18,4	1036	102	26,4	130	5	192	46	11
34	DOLOROSA	Cóndor	3	I	18,5	1037	98	26,3	163	6	180	47	15
35	ORIENTAL	Línea Gris	11	I	18,4	955	83	26,5	198	5	162	52	18
36	INTERCANTONAL	Unidos	17	II	16,8	804	179	27,8	132	4	136	105	13
37	INTERCANTONAL	Guamote	2	II	19,1	1416	129	26,8	180	4	183	43	20
38	INTERCANTONAL	Colta	2	II	18,9	379	126	27,5	289	5	294	19	17
39	INTERCANTONAL	Condorazo	14	II	18,4	667	123	14,3	97	8	105	20	14
40	INTERCANTONAL	Colta	21	II	17,2	641	115	22,0	176	5	181	37	20
41	INTERCANTONAL	Guamote	1	II	18,0	1178	113	26,6	260	7	268	42	18

**Continuación**

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
42	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	11	II	18,6	493	81	25,4	153	4	157	17	23
43	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	27	II	17,0	711	96	22,7	250	8	258	23	25
44	INTERCANTONAL	Colta	12	II	18,3	163	82	20,1	247	5	253	8	11
45	INTERCANTONAL	Alianza San Juan	17	II	19,1	465	75	27,3	264	5	269	19	11
46	INTERCANTONAL	LlinLlin	20	II	20,2	317	56	23,3	53	2	55	10	25
47	INTERCANTONAL	Línea Gris	18	II	18,4	538	107	26,3	249	8	257	19	14
48	INTERCANTONAL	Guamote	49	II	18,3	624	104	25,9	190	6	196	27	20
49	INTERCANTONAL	Cóndor	12	II	17,7	855	70	26,4	109	5	115	46	14
50	INTERCANTONAL	LlinLlin	9	II	18,5	458	67	21,3	165	3	168	12	9
51	INTERCANTONAL	Línea Gris	16	II	18,1	1798	65	23,3	212	8	220	52	15
52	INTERCANTONAL	LlinLlin	14	II	18,0	454	61	25,7	248	6	254	23	10
53	INTERCANTONAL	Condor	2	II	19,9	661	56	23,9	94	1	96	36	11
54	INTERCANTONAL	Alianza San Juan	2	II	17,4	914	50	23,2	300	9	308	68	10
55	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	15	II	19,1	1173	28	23,6	34	3	36	63	21
56	INTERCANTONAL	Zula ozogote	8	II	19,8	1313	29	23,3	103	6	109	33	10
57	INTERCANTONAL	Unidos	7	II	17,6	600	57	23,1	169	7	176	23	10
58	INTERCANTONAL	Colta	18	II	18,2	823	120	24,9	202	5	208	37	20
59	INTERCANTONAL	Colta	17	II	18,1	116	115	15,0	280	13	293	0	29
60	INTERCANTONAL	Alausi	4	II	18,1	869	110	15,0	261	15	276	9	25
61	INTERCANTONAL	Patria	20	II	17,8	605	114	14,7	130	4	134	38	45
62	INTERCANTONAL	Chunchi	19	II	17,8	539	95	15,1	276	11	287	18	27
63	INTERCANTONAL	Chunchi	13	II	18,0	384	80	14,7	194	13	207	5	25

**Continuación**

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
64	INTERCANTONAL	Chunchi	27	II	18,1	723	117	13,8	142	5	148	25	23
65	INTERCANTONAL	Colta	20	II	18,4	333	120	14,7	160	7	166	6	30
66	INTERCANTONAL	Unidos	29	II	18,5	515	99	13,9	151	11	162	11	6
67	INTERCANTONAL	Unidos	28	II	18,2	594	103	14,0	148	6	154	18	30
68	INTERCANTONAL	Unidos	3	II	18,4	576	81	26,5	244	6	250	25	15
69	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	14	II	18,3	548	117	26,6	297	8	305	30	30
70	INTERCANTONAL	Colta	16	II	17,7	997	141	26,3	222	6	229	40	20
71	DOLOROSA	Penipe	3	II	18,0	1110	154	27,3	156	4	160	74	20
72	INTERCANTONAL	Linea Gris	17	II	19,0	898	128	27,2	235	5	239	31	25
73	ORIENTAL	Guamote	11	II	18,7	523	125	20,9	193	7	200	20	20
74	ORIENTAL	Alausi	60	II	17,8	654	119	18,2	137	7	143	29	30
75	INTERCANTONAL	Chunchi	10	II	17,6	910	114	24,3	218	6	225	40	25
76	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	30	II	18,3	836	97	26,0	207	6	213	30	28
77	GUANO	Unidos	10	II	17,8	602	89	24,1	202	6	208	20	15
78	GUANO	Alausi	15	II	17,7	437	89	21,4	249	7	256	16	28
79	INTERCANTONAL	Rey cacha	5	II	18,7	314	79	23,7	256	5	261	14	10
80	INTERCANTONAL	Alausi	2	II	19,7	391	66	25,3	159	4	162	15	20
81	INTERCANTONAL	Unidos	13	II	19,3	428	82	24,8	151	5	156	15	30
82	DOLOROSA	Ñuca Llacta	18	II	18,4	581	106	26,1	220	7	227	23	25
83	DOLOROSA	Alausi	8	II	18,0	740	87	26,2	150	6	156	37	35
84	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	40	II	18,1	657	69	23,9	137	4	142	29	30
85	INTERCANTONAL	Penipe	2	II	18,3	1128	66	22,3	189	6	194	32	10

Continuación

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
86	DOLOROSA	Alausi	10	II	18,1	1126	63	24,5	230	7	237	38	25
87	DOLOROSA	Unidos	30	II	19,0	558	59	24,8	171	4	175	30	30
88	DOLOROSA	LlinLlin	18	II	18,7	788	53	23,6	197	5	202	52	28
89	DOLOROSA	Alausi	23	II	18,3	1044	39	23,4	167	6	172	66	35
90	ORIENTAL	Chunchi	17	II	19,5	1243	29	23,5	69	5	73	48	30
91	ORIENTAL	Alausi	50	II	18,7	957	43	23,2	136	7	143	28	20
93	DOLOROSA	Alausi	40	II	18,2	470	118	20,0	241	9	251	19	10
94	ORIENTAL	Ñuca Llacta	45	II	18,1	493	113	15,0	271	14	285	5	11
95	ORIENTAL	Licto	10	II	18,0	737	112	14,9	196	10	205	24	10
96	INTERPROVINCIAL	LlinLlin	8	II	17,8	572	105	25,3	203	8	211	28	21
97	INTERPROVINCIAL	Chunchi	12	II	17,9	462	88	14,9	235	12	247	12	10
98	INTERPROVINCIAL	Alausi	33	II	18,1	554	99	14,3	168	9	178	15	10
99	DOLOROSA	Ñuca Llacta	11	II	18,3	528	119	23,4	151	6	157	16	20
100	DOLOROSA	Unidos	11	II	18,5	424	110	14,3	156	9	164	9	29
101	DOLOROSA	LlinLlin	10	II	18,4	555	101	14,0	150	9	158	15	25
102	INTERCANTONAL	Alausi	25	II	18,3	585	92	20,3	196	6	202	22	45
103	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	32	II	18,4	562	99	26,6	271	7	278	28	27
104	INTERPROVINCIAL	Rey cacha	4	II	18,0	773	129	26,5	260	7	267	35	25
105	INTERCANTONAL	Guamote	30	II	17,8	1054	148	26,8	189	5	194	57	23
106	INTERPROVINCIAL	Ñuca Llacta	38	II	18,5	1004	141	27,2	195	4	199	53	30
107	DOLOROSA	Alausi	46	II	18,8	710	126	24,0	214	6	219	25	6
108	DOLOROSA	LlinLlin	11	II	18,2	589	122	19,5	165	7	171	24	30

Continuación

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
109	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	37	II	17,7	782	117	21,2	177	8	184	34	15
110	INTERCANTONAL	Chunchi	9	II	18,0	873	106	25,2	212	6	219	35	10
111	INTERCANTONAL	Unidos	5	II	18,1	719	93	25,0	204	5	210	25	30
112	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	20	II	17,7	520	89	22,7	225	6	232	18	15
113	INTERPROVINCIAL	Guamote	28	II	18,2	376	84	22,6	252	10	258	15	20
114	INTERPROVINCIAL	Chunchi	4	II	19,2	353	72	24,5	207	4	212	14	14
115	INTERPROVINCIAL	Licto	14	II	19,5	409	74	25,1	155	4	159	15	20
116	INTERPROVINCIAL	LlinLlin	17	II	18,8	504	94	25,5	185	6	191	19	14
117	INTERPROVINCIAL	Rey cache	6	II	18,2	660	96	26,1	201	6	191	30	9
118	DOLOROSA	Rey cache	2	II	18,1	698	78	25,0	143	5	149	33	15
119	DOLOROSA	Ñuca Llacta	29	II	18,2	892	67	23,1	163	5	168	31	10
120	INTERCANTONAL	Rey cache	1	II	18,2	1127	65	23,4	209	6	216	35	11
121	INTERCANTONAL	LlinLlin	13	II	18,5	842	61	24,7	201	5	206	34	10
122	INTERCANTONAL	Unidos	9	II	18,8	673	56	24,2	184	4	189	41	21
123	INTERCANTONAL	Rey cache	3	II	18,5	916	46	23,5	182	6	187	59	10
124	INTERPROVINCIAL	Ñuca Llacta	25	II	18,9	1143	34	23,4	118	5	122	57	10
125	INTERPROVINCIAL	Condor	22	II	19,1	1100	36	25,4	102	6	108	38	20
126	INTERPROVINCIAL	Guamote	20	II	18,3	834	66	23,6	161	6	167	29	29
127	INTERPROVINCIAL	Zula ozogote	8	II	18,0	591	103	22,0	213	8	221	24	25
128	INTERPROVINCIAL	Chunchi	5	II	18,1	481	115	17,5	256	12	268	12	45
129	INTERPROVINCIAL	Licto	17	II	18,0	615	112	14,9	233	12	245	14	27
130	INTERCANTONAL	Unidos	16	II	17,9	655	108	20,1	199	9	208	26	28
131	ORIENTAL	LlinLlin	16	II	17,5	517	96	22,5	219	10	229	20	15

Continuación

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
132	INTERPROVINCIAL	Ñuca Llacta	45	II	18.0	508	93	14.6	202	11	212	13	28
133	INTERPROVINCIAL	Alianza San Juan	16	II	18.2	541	109	18.8	160	8	167	15	10
134	INTERPROVINCIAL	Zula ozogote	10	II	18.4	476	114	18.9	153	8	161	12	20
135	INTERPROVINCIAL	Unidos	27	II	18.6	489	105	14.1	190	9	161	12	30
136	INTERPROVINCIAL	Guamote	18	II	18,3	570	97	17,1	173	6	180	18	25
137	INTERPROVINCIAL	Licto	18	II	18,5	574	96	23,4	233	7	240	25	35
138	INTERPROVINCIAL	LlinLlin	14	II	18,2	667	114	26,5	265	7	272	31	30
139	INTERCANTONAL	Unidos	14	II	17,9	913	138	26,6	224	6	231	46	10
140	INTERPROVINCIAL	Guamote	15	II	18.2	1029	144	27.0	192	5	197	55	25
141	INTERCANTONAL	Condor	17	II	18,7	857	133	25,6	205	5	209	39	30
142	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	22	II	18,5	649	124	21,8	189	6	195	25	28
143	INTERCANTONAL	Zula ozogote	6	II	18,0	685	119	20,4	171	4	178	29	35
144	INTERCANTONAL	Alianza San Juan	14	II	17,8	827	111	23,2	195	7	201	34	30
145	INTERCANTONAL	Licto	19	II	18.0	796	99	25.1	208	5	214	30	20
146	INTERCANTONAL	Chunchi	11	II	17.9	619	91	23.9	215	4	221	21	15
147	INTERCANTONAL	Ñuca Llacta	47	II	18.0	448	86	22.6	239	8	245	16	10
148	INTERCANTONAL	Licto	7	II	18,7	364	78	23,5	230	7	235	14	11
149	INTERCANTONAL	Línea Gris	13	II	19,3	381	73	24,8	181	4	185	14	10
150	INTERPROVINCIAL	Línea Gris	10	II	19,2	457	84	25,3	170	5	175	17	21
151	INTERPROVINCIAL	Zula ozogote	11	II	18,5	582	95	25,8	193	6	191	24	10
152	INTERPROVINCIAL	Licto	12	II	18,1	679	87	25,6	172	6	170	31	11
153	INTERPROVINCIAL	Guamote	35	II	18,1	795	73	24,0	153	5	158	32	10

Continuación

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>0<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
154	INTERPROVINCIAL	Línea Gris	19	II	18,2	1010	66	23,2	186	8	192	33	21
155	INTERPROVINCIAL	Chunchi	15	II	18,3	984	63	24,0	205	6	211	34	10
156	INTERPROVINCIAL	Licto	8	II	18,7	757	58	24,4	192	6	197	37	10
157	INTERPROVINCIAL	Cóndor	21	II	18,6	794	51	23,8	183	5	188	50	20
158	INTERPROVINCIAL	Línea Gris	15	II	18,7	1029	40	23,5	150	4	155	58	29
159	INTERPROVINCIAL	Alianza San Juan	10	II	19,0	1122	35	24,4	110	5	115	47	15
160	INTERPROVINCIAL	Guamote	13	II	18,7	967	51	24,5	132	6	137	34	15
161	INTERPROVINCIAL	Zula ozogote	5	II	18,2	712	84	22,8	187	7	194	27	10
162	INTERPROVINCIAL	Guamote	22	II	18,1	536	109	19,7	235	10	244	18	10
163	INTERPROVINCIAL	Ñuca Llacta	19	II	18,4	548	114	16,2	244	12	256	13	25
164	INTERPROVINCIAL	Licto	6	II	18,0	635	110	17,5	216	10	226	20	15
165	INTERPROVINCIAL	Licto	13	II	17,7	586	102	21,3	209	9	218	23	15
166	INTERCANTONAL	Chunchi	14	II	17,9	512	95	18,5	210	10	221	17	20
167	INTERCANTONAL	Guamote	14	II	18,1	524	101	16,7	181	9	190	14	14
168	INTERCANTONAL	Cóndor	17	II	18,3	508	111	18,8	156	8	164	14	20
169	INTERCANTONAL	Zula ozogote	9	II	18,5	483	110	16,5	172	7	161	12	15
170	INTERCANTONAL	Licto	5	II	18,3	530	101	15,6	181	7	171	15	10
171	INTERCANTONAL	Línea Gris	8	II	18,4	572	96	20,3	203	6	210	21	20
172	INTERPROVINCIAL	Guamote	33	II	18,3	620	105	25,0	249	7	256	28	25
173	INTERPROVINCIAL	Licto	16	II	18,0	790	126	26,6	245	4	251	39	10
174	INTERPROVINCIAL	Zula ozogote	12	II	18,0	971	141	26,8	208	5	214	50	18
175	INTERPROVINCIAL	Guamote	26	II	18,4	943	139	25,8	198	8	203	47	15

Continuación

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>0<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
176	ORIENTAL	Cóndor	23	II	18,6	753	129	23,7	203	6	202	32	25
177	INTERPROVINCIAL	Colta	10	III	17,2	1110	91	26,4	274	6	281	47	20
178	INTERPROVINCIAL	Guamote	43	III	18,0	487	79	20,3	138	4	142	22	4
179	INTERPROVINCIAL	Patria	32	III	18,5	414	94	15,2	139	6	144	11	30
180	INTERPROVINCIAL	Chimborazo	24	III	18,1	420	77	15,5	149	6	155	18	31
181	INTERPROVINCIAL	Alausi	43	III	18,5	441	53	15,0	148	6	154	14	31
182	INTERPROVINCIAL	Condorazo	7	III	18,4	581	68	14,9	161	5	166	12	29
183	INTERPROVINCIAL	Riobamba	5	III	18,2	902	56	14,8	167	5	173	22	30
184	INTERPROVINCIAL	Riobamba	45	III	18,5	268	85	13,9	170	3	173	9	35
185	INTERPROVINCIAL	Condorazo	9	III	19,6	592	87	14,9	140	11	151	12	30
186	INTERPROVINCIAL	Patria	23	III	18,5	374	86	14,4	153	7	160	8	35
187	INTERPROVINCIAL	Ecuador	92	III	18,0	695	65	13,8	168	4	172	37	92
188	INTERPROVINCIAL	Ecuador	77	III	18,6	520	61	14,1	117	4	121	8	30
189	INTERPROVINCIAL	Alausi	68	III	19,4	1245	62	13,8	80	3	83	20	27
190	INTERPROVINCIAL	Patria	6	III	18,2	416	53	14,0	157	6	163	12	33
191	INTERPROVINCIAL	Ecuador	90	III	18,7	383	77	14,1	137	4	141	6	28
192	INTERPROVINCIAL	Patria	63	III	18,0	746	68	15,0	157	7	164	24	33
193	INTERPROVINCIAL	Alausi	112	III	18,0	363	57	14,9	133	8	140	24	25
194	INTERPROVINCIAL	Patria	34	III	18,0	698	71	15,1	142	6	149	23	40
195	INTERPROVINCIAL	Chimborazo	25	III	18,4	532	86	14,1	175	10	185	3	26
196	INTERPROVINCIAL	Patria	25	III	17,7	628	86	15,0	207	12	219	9	29
197	INTERPROVINCIAL	Chimborazo	7	III	18,4	741	75	15,1	154	9	163	12	33

Continuación

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
198	INTERPROVINCIAL	Vencedores	24	III	18.1	328	63	15.1	156	8	164	15	30
199	INTERPROVINCIAL	Ecuador	86	III	18.1	571	61	15.1	166	7	173	21	32
200	INTERPROVINCIAL	Condorazo	13	III	18.7	330	58	15.0	160	7	167	4	29
201	INTERPROVINCIAL	Colta	6	III	16.5	2351	128	28.2	30	2	32	17	25
202	INTERPROVINCIAL	Patria	17	III	18.6	815	57	27.0	190	5	194	29	30
203	INTERPROVINCIAL	Riobamba	13	III	17.6	799	85	23.4	206	5	212	35	35
204	INTERPROVINCIAL	Patria	2	III	18.3	451	87	17.8	139	5	143	17	20
205	INTERPROVINCIAL	Patria	10	III	18.3	417	86	15.4	144	6	150	15	24
206	INTERPROVINCIAL	Ecuador	20	III	18.3	431	65	15.3	149	6	155	16	30
207	INTERPROVINCIAL	Riobamba	18	III	18.5	511	61	15.0	155	6	160	13	31
208	INTERPROVINCIAL	Ecuador	19	III	18.3	742	62	14.9	164	5	170	17	31
209	ORIENTAL	Patria	11	III	18.4	585	71	14.4	169	4	173	16	29
210	ORIENTAL	Riobamba	19	III	19.1	430	86	14.4	155	7	162	11	30
211	INTERCANTONAL	Ecuador	33	III	19.1	483	86	14.7	147	9	156	10	35
212	INTERCANTONAL	Patria	15	III	18.3	535	75	14.1	161	6	166	23	30
213	INTERCANTONAL	Riobamba	15	III	18.3	608	63	14.0	143	4	147	23	35
214	INTERPROVINCIAL	Patria	55	III	19.0	883	61	14.0	99	4	102	14	92
215	INTERPROVINCIAL	Ecuador	45	III	18.8	831	58	13.9	119	5	123	16	30
216	INTERPROVINCIAL	Riobamba	28	III	18.5	400	65	14.1	147	5	152	9	27
217	INTERPROVINCIAL	Patria	33	III	18.4	565	73	14.6	147	6	153	15	33
218	INTERPROVINCIAL	Ecuador	48	III	18.0	555	63	15.0	145	8	152	24	28
219	INTERPROVINCIAL	Riobamba	35	III	18.0	531	64	15.0	138	7	145	24	33

**Continuación**

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
220	INTERPROVINCIAL	Patria	44	III	18.2	615	78	14.6	159	8	167	13	25
221	INTERPROVINCIAL	Riobamba	40	III	18.1	580	86	14.6	191	11	202	6	40
222	INTERPROVINCIAL	Patria	51	III	18.1	685	81	15.1	181	11	191	11	40
223	INTERPROVINCIAL	Riobamba	21	III	18.3	535	69	15.1	155	9	164	13	35
224	INTERPROVINCIAL	Patria	22	III	18.1	450	62	15.1	161	8	169	18	38
225	INTERPROVINCIAL	Ecuador	28	III	18.4	451	59	15.1	163	7	170	13	29
226	INTERPROVINCIAL	Ecuador	66	III	17.6	1341	93	21.6	95	5	100	11	30
227	INTERPROVINCIAL	Riobamba	16	III	17.6	1583	93	27.6	110	4	113	23	27
228	INTERPROVINCIAL	Riobamba	33	III	18.1	807	71	25.2	198	5	203	32	33
229	INTERPROVINCIAL	Patria	60	III	17.9	625	86	20.6	172	5	177	26	28
230	INTERPROVINCIAL	Patria	19	III	18.3	434	86	16.6	141	6	146	16	33
231	INTERPROVINCIAL	Riobamba	22	III	18.3	424	75	15.3	146	6	152	15	25
232	INTERPROVINCIAL	Patria	20	III	18.4	471	63	15.1	152	6	157	15	40
233	INTERPROVINCIAL	Patria	28	III	18.4	626	61	14.9	159	5	165	15	26
234	INTERPROVINCIAL	Ecuador	15	III	18.3	663	66	14.6	166	5	171	16	29
235	INTERPROVINCIAL	Ecuador	24	III	18,7	508	78	14,4	162	6	168	13	33
236	INTERPROVINCIAL	Ecuador	36	III	19,1	457	86	14,5	151	8	159	10	30
237	INTERPROVINCIAL	Patria	40	III	18,7	509	81	14,4	154	7	161	16	32
238	INTERPROVINCIAL	Patria	39	III	18,3	571	69	14,0	152	5	156	23	29
239	INTERPROVINCIAL	Ecuador	51	III	18,7	745	62	14,0	121	4	124	18	29
240	INTERPROVINCIAL	Riobamba	29	III	18.9	857	59	13.9	109	4	113	15	30
241	INTERPROVINCIAL	Ecuador	11	III	18.6	615	61	14.0	133	5	138	13	35

**Continuación**

<i>N°</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>COOP.</i>	<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>O<sub>2</sub></i> (%)	<i>CO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>T-CHIM</i> (°C)	<i>T-RIO</i> (°C)	<i>NO</i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>NO<sub>x</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>SO<sub>2</sub></i> (mg/m <sup>3</sup> )	<i>Diésel</i> (gal/día)
242	INTERPROVINCIAL	Riobamba	44	III	18,4	482	69	14,3	147	5	152	12	29
243	INTERPROVINCIAL	Ecuador	49	III	18,2	560	68	14,8	146	7	152	20	27
244	INTERPROVINCIAL	Ecuador	68	III	18,0	543	63	15,0	141	7	148	24	30
245	INTERPROVINCIAL	Patria	19	III	18,1	573	71	14,8	148	8	156	18	36
246	INTERPROVINCIAL	Riobamba	10	III	18,1	598	82	14,6	175	10	185	10	40
247	INTERPROVINCIAL	Ecuador	55	III	18,1	632	83	14,8	186	11	197	8	39
248	INTERPROVINCIAL	Patria	69	III	18,2	610	75	15,1	168	10	177	12	38
249	INTERPROVINCIAL	Riobamba	12	III	18,2	492	66	15,1	158	8	166	16	40
250	INTERPROVINCIAL	Ecuador	87	III	18,3	450	61	15,1	162	7	169	15	35

## ANEXO 07. Cálculos Demostrativos

### Cálculo 01. Número de Muestra

$$Z = 1,96 \text{ al } 95\%$$

$$N = 709$$

$$p = 0,5 \text{ (} p=q=0.5 \text{)}$$

$$q = 0,5 \text{ (} 1-p \text{)}$$

$$e = 5\% = 0,05$$

$$n = ?$$

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 (709) (0,5) (0,5)}{(0,05)^2 (709 - 1) + (1,96)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = 250$$

### Muestreo estratificado con afijación proporcional

**Tabla 13.** Número de buses por Tecnología Euro

<i>Tecnología</i>	<i>Numero de buses</i>
Euro I	99
Euro II	400
Euro III	210
Total	709

$$\text{Estrato I} = \left( \frac{\text{Población del estrato}}{N} \right) * n$$

$$\text{Estrato I} = \left( \frac{99}{709} \right) * 250$$

$$\text{Estrato I} = 34,90 \cong 35$$

### Cálculo 02. Energía que aporta el combustible

$$\text{Volumen de combustible consumido: } 11 \frac{\text{gal}}{\text{dia}} * \frac{3,785 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ gal}} = 0,042 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

$$\text{Densidad del diésel: } 851,4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Poder Calórico: } 0,0418 \frac{\text{TJ}}{\text{t}}$$

$$0,042 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} * \frac{851,4 \text{ kg}}{\text{m}^3} * \frac{1 \text{ t}}{1000 \text{ kg}} = 0,035 \frac{\text{t}}{\text{dia}} \text{ Diesel}$$

$$\text{Energía} = 0,035 \frac{\text{t}}{\text{dia}} \text{ Diesel} * 0,0418 \frac{\text{TJ}}{\text{t}}$$

$$\text{Energía} = 1,482 \times 10^{-3} \frac{\text{TJ}}{\text{dia}} * 365 \text{ dias}$$

$$\text{Energía} = \mathbf{0,541 \text{ TJ}}$$

### Cálculo 03. Factor de Emisión CO<sub>2</sub>

$$\text{Densidad del aire a } 109,68 \text{ °C: } 0,86 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Caudal de sonda: } 1 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

Tiempo de combustión de CO<sub>2</sub>: 14 ms

$$\text{Energía: } 1,482 \times 10^{-3} \text{ TJ}$$

$$\% \text{ CO}_2 = \% \text{ O}_2 \text{ inicial} - \% \text{ O}_2 \text{ final}$$

$$\% \text{ CO}_2 = 21\% - 18,1$$

$$\% \text{ CO}_2 = \mathbf{2,9}$$

$$\begin{aligned} 2,9\% \text{ CO}_2 &= \frac{2,9 \text{ kg}}{100 \text{ kg aire}} * \frac{1000 \text{ kg aire}}{1 \text{ t aire}} * \frac{1 \text{ t aire}}{1000 \text{ kg}} * \frac{0,86 \text{ kg}}{\text{m}^3} * \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} * \frac{1 \text{ L}}{\text{min}} * 1 \text{ min} \\ &= \mathbf{2,49 \times 10^{-5} \text{ kg CO}_2} \end{aligned}$$

$$\frac{2,49 \times 10^{-5} \text{kg } CO_2}{14 \text{ms}} * \frac{1000 \text{ms}}{1 \text{s}} * \frac{3600 \text{s}}{1 \text{h}} * \frac{24 \text{h}}{1 \text{dia}} * 365 \text{dia}$$

$$= 5,62 \times 10^4 \text{kg } CO_2$$

$$FE = 5,62 \times 10^4 \text{kg } CO_2 * \frac{1}{0,541 \text{TJ}}$$

$$FE = 103864,376 \frac{\text{Kg } CO_2}{\text{TJ}}$$

#### Cálculo 04. Factor de Emisión de N<sub>2</sub>O

Peso molecular NO:  $30 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Peso molecular N<sub>2</sub>O:  $44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Concentración de NO:  $266 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$

Energía: 0,541 TJ

1 mol = 22,414 L (volumen molar NO)



- NO

$$\begin{aligned} & 30 * \left( \frac{30 \text{ g } NO}{\text{mol}} \right) = 60 \frac{\text{g } NO}{\text{mol}} \\ & = 60 \frac{\text{g } NO}{\text{mol}} * \frac{1 \text{ mol}}{22,414 \text{ L}} * \frac{1 \text{ L}}{\text{min}} * 1 \text{ min} \\ & = 2,677 \text{ g } NO \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 266 \frac{\text{mg } NO}{\text{m}^3} * \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} * \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \\ & = 2,660 \times 10^{-4} \text{ g } NO \end{aligned}$$

- **N<sub>2</sub>O**

$$44 \frac{g N_2O}{mol} * \frac{1 mol}{22,414} * \frac{1 L}{min} * 1 min$$

$$= \mathbf{1,963 g N_2O}$$

$$[N_2O] = \frac{2,660 \times 10^{-4} g NO * 1,963 g N_2O}{2,677 g NO}$$

$$[N_2O] = \mathbf{1,951 \times 10^{-4} \frac{g}{min}}$$

$$[N_2O] = 1,951 \times 10^{-4} \frac{g}{min} * \frac{1 kg}{1000g}$$

$$[N_2O] = \mathbf{1,951 \times 10^{-7} \frac{kg}{min}}$$

$$[N_2O] = 1,951 \times 10^{-7} \frac{kg}{min} * \frac{60 min}{1 h} * \frac{24 h}{1 dia} * 365 dias$$

$$[N_2O] = \mathbf{1,025 \times 10^{-1} kg}$$

$$FE = \frac{1,025 \times 10^{-1} kg}{0,541 TJ}$$

$$FE = \mathbf{0,190 \frac{kg N_2O}{TJ}}$$

#### **Cálculo 05.** Emisión de CO<sub>2</sub>

$$Emisión CO_2 = FE * DA$$

$$Emisión CO_2 = 103864,376 \frac{Kg CO_2}{TJ} * 0,541 TJ * \frac{1 t}{1000kg}$$

$$Emisión CO_2 = \mathbf{56,179 t}$$

**Cálculo 06.** Emisión de N<sub>2</sub>O

$$Emisión\ CO_2 = FE * DA$$

$$Emisión\ N_2O = 0,190 \frac{kg\ N_2O}{TJ} * 0,541\ TJ * \frac{1t}{1000kg}$$

$$Emisión\ N_2O = 1,025 \times 10^{-4}\ t$$

**Cálculo 07.** Emisión de CH<sub>4</sub>

Factor de emisión de CH<sub>4</sub> según: 3,9kg/TJ (**Davies et al., 2016**)

$$Emisión\ CH_4 = FE * DA$$

$$Emisión\ CH_4 = 3,9 \frac{kg\ CH_4}{TJ} * 0,541\ TJ * \frac{1t}{1000kg}$$

$$Emisión\ CH_4 = 2,109 \times 10^{-3}\ t$$

**Cálculo 08.** Huella de Carbono CO<sub>2</sub>

Potencial de Calentamiento Global (para 100 años) CO<sub>2</sub>: 1 t CO<sub>2</sub>-e (**IPCC, 2007**)

$$Huella\ de\ Carbono\ CO_2 = Emisión * Potencial\ de\ Calentamiento\ Global$$

$$Huella\ de\ Carbono\ CO_2 = 56,179\ t * 1\ t\ CO_2 - e$$

$$Huella\ de\ Carbono\ CO_2 = 56,179\ t\ CO_2 - e$$

**Cálculo 09.** Huella de Carbono N<sub>2</sub>O

Potencial de Calentamiento Global (para 100 años) N<sub>2</sub>O: 310 t CO<sub>2</sub>-e (**IPCC, 2007**)

$$Huella\ de\ Carbono\ CO_2 = Emisión * Potencial\ de\ Calentamiento\ Global$$

$$Huella\ de\ Carbono\ CO_2 = 1,025 \times 10^{-4}\ t * 310\ t\ CO_2 - e$$

$$Huella\ de\ Carbono\ CO_2 = 0,032\ t\ CO_2 - e$$

**Cálculo 10.** Huella de Carbono de CH<sub>4</sub>

Potencial de Calentamiento Global (para 100 años) CH<sub>4</sub>: 21 t CO<sub>2</sub> -e (IPCC, 2007)

*Huella de Carbono CO<sub>2</sub> = Emisión \* Potencial de Calentamiento Global*

$$\text{Huella de Carbono CO}_2 = 2,109 \times 10^{-3} \text{ t} * 21 \text{ t CO}_2 - \text{e}$$

$$\text{Huella de Carbono CO}_2 = 0,044 \text{ t CO}_2 - \text{e}$$

**Cálculo 11.** Huella de carbono de la muestra

$$\text{Huella de Carbono de la muestra} = \sum \text{Huella de Carbono CH}_4, \text{N}_2\text{O}, \text{CO}_2$$

$$\text{Huella de Carbono de la muestra} = 0,044 \text{ t CO}_2 - \text{e} + 0,032 \text{ t CO}_2 - \text{e} + 56,179 \text{ t CO}_2 - \text{e}$$

$$\text{Huella de Carbono de la muestra} = 56,255 \text{ t CO}_2 - \text{e}$$

**Cálculo 12.** Huella de Carbono Euro I

Promedio de la Huella de Carbono del Euro I: 55,007 t CO<sub>2</sub> -e

Población total del Euro I: 99 buses

$$\text{Huella de Carbono del Euro I} = 55,007 \text{ t CO}_2 - \text{e} * 99 \text{ buses}$$

$$\text{Huella de Carbono CO}_2 = 5445,691 \text{ t CO}_2 - \text{e}$$

**Cálculo 13.** Huella de carbono Alcance 2

Factor de emisión por consumo de energía eléctrica:  $0,5062 \frac{\text{t CO}_2 - \text{e}}{\text{MW}}$

$$2262 \text{KW} * \frac{1 \text{MW}}{1000 \text{KW}} = 2,262 \text{MW}$$

$$\text{Huella de carbono terminal Interprovincial} = 2,262 \text{MW} * 0,5062 \frac{\text{t CO}_2 - \text{e}}{\text{MW}}$$

**Huella de carbono terminal Interprovincial = 1,145 t CO<sub>2</sub> -e**

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ Huella de carbono terminal Interprovincial} &= \frac{\sum t \text{ CO}_2\text{-e}}{31} \\ \bar{X} \text{ Huella de carbono terminal Interprovincial} &= \frac{21,649 \text{ t CO}_2\text{-e}}{31} \\ \bar{X} \text{ Huella de carbono terminal Interprovincial} &= \frac{21,649 \text{ t CO}_2\text{-e}}{31}\end{aligned}$$

**$\bar{X}$  Huella de carbono terminal Interprovincial = 0,698 t CO<sub>2</sub> -e**

$$\begin{aligned}\text{Huella de carbono Alcance 2} &= \frac{\bar{x}_{\text{inteprobincial}} + \bar{x}_{\text{intercantonal}}}{2} \\ \text{Huella de carbono Alcance 2} &= \frac{0,698 \text{ t CO}_2\text{-e} + 0,407 \text{ t CO}_2\text{-e}}{2}\end{aligned}$$

**Huella de carbono Alcance 2 = 0,553 t CO<sub>2</sub> - e**

**Cálculo 14.** Huella de Carbono del Alcance 3

$$\begin{aligned}\text{Huella de Carbono Alcance 3} &= \sum \text{Huella de Carbono Euro I, Euro II, Euro III} \\ \text{Huella de Carbono Alcance 3} &= (5445,691 + 20908,061 + 11034,472) \text{ t CO}_2\text{-e} \\ \text{Huella de Carbono Alcance 3} &= \mathbf{37388,225 \text{ t CO}_2\text{-e}}\end{aligned}$$

**ANEXO 08. Resultados**

**Tabla 14.** Emisiones de la huella de carbono Alcense II

AÑO	MES	INTERPROVINCIAL	INTERCANTONAL	INTERPROVINCIAL	INTERCANTONAL
		COMSUMO (MWh)	COMSUMO (MWh)	t CO2	t CO2
2017	Junio	2,262	0,877	1,145	0,444
2017	Mayo	2,150	0,863	1,088	0,437
2017	Abril	2,031	0,905	1,028	0,458
2017	Marzo	3,100	0,787	1,569	0,398
2017	Febrero	1,209	0,726	0,612	0,368
2017	Enero	1,743	0,851	0,882	0,431
2016	Diciembre	1,231	1,009	0,623	0,511
2016	Noviembre	2,496	0,836	1,263	0,423
2016	Octubre	1,379	0,797	0,698	0,403
2016	Septiembre	1,370	0,899	0,693	0,455
2016	Agosto	1,286	0,831	0,651	0,421
2016	Julio	1,675	0,943	0,848	0,477
2016	Junio	1,242	0,911	0,629	0,461
2016	Mayo	0,964	0,892	0,488	0,452
2016	Abril	0,743	0,987	0,376	0,500
2016	Marzo	0,940	0,844	0,476	0,427
2016	Febrero	1,851	0,856	0,937	0,433
2016	Enero	1,511	0,954	0,765	0,483
2015	Diciembre	1,665	0,940	0,843	0,476
2015	Noviembre	1,671	0,890	0,846	0,451
2015	Octubre	1,177	0,867	0,596	0,439

<b>2015</b>	Septiembre	0,665	1,063	0,337	0,538
<b>2015</b>	Agosto	0,849	0,740	0,430	0,375
<b>2015</b>	Julio	0,732	0,797	0,371	0,403
<b>2015</b>	Junio	1,061	1,653	0,537	0,837
<b>2015</b>	Mayo	0,877	0,368	0,444	0,186
<b>2015</b>	Abril	1,001	0,369	0,507	0,187
<b>2015</b>	Marzo	0,872	0,370	0,441	0,187
<b>2015</b>	Febrero	1,020	0,364	0,516	0,184
<b>2015</b>	Enero	0,849	0,374	0,430	0,189
<b>2014</b>	Diciembre	1,146	0,372	0,580	0,188

---

**Tabla 15.** Energía y Factor de emisión de CO<sub>2</sub>

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m<sup>3</sup>/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
2	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,9	2,9	5,618E+04	103864,376
19	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	3,3	3,3	6,393E+04	118190,497
24	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	3,1	3,1	6,005E+04	111027,437
9	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,7	2,7	5,230E+04	96701,316
6	I	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,3	2,3	4,456E+04	60408,476
12	I	0,117	0,100	4,176E-03	1,524	2,7	2,7	5,230E+04	34313,370
2	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	3,3	3,3	6,393E+04	118190,497
5	I	0,068	0,058	2,425E-03	0,885	2,9	2,9	5,618E+04	63472,674
12	I	0,068	0,058	2,425E-03	0,885	3,1	3,1	6,005E+04	67850,100
8	I	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,2	3,2	6,199E+04	63034,932
4	I	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,9	2,9	5,618E+04	76167,209
1	I	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	2,5	2,5	4,843E+04	35175,743
9	I	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,5	2,5	4,843E+04	32830,694
5	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	3,0	3,0	5,812E+04	107445,907
8	I	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	3,1	3,1	6,005E+04	48852,072
4	I	0,083	0,071	2,964E-03	1,082	3,0	3,0	5,812E+04	53722,953
15	I	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,2	3,2	6,102E+04	82733,348
2	I	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,3	2,3	4,456E+04	30204,238
3	I	0,068	0,058	2,425E-03	0,885	2,7	2,7	5,230E+04	59095,249
19	I	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,5	2,5	4,843E+04	65661,387
18	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,8	2,8	5,327E+04	98492,081
8	I	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,1	3,1	5,908E+04	60080,169
1	I	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,1	3,1	5,908E+04	80106,893

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m³/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
22	I	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	3,1	3,1	5,957E+04	40381,753
11	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,7	2,7	5,279E+04	97596,699
20	I	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,5	2,5	4,843E+04	65661,387
3	I	0,068	0,058	2,425E-03	0,885	2,6	2,6	5,037E+04	56906,536
25	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,6	2,6	5,085E+04	94015,168
11	I	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,9	2,9	5,618E+04	57125,407
4	I	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,1	3,1	5,908E+04	60080,169
8	I	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	3,1	3,1	5,933E+04	40217,600
4	I	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,9	2,9	5,618E+04	45700,326
8	I	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,6	2,6	5,061E+04	93567,477
3	I	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,6	2,6	4,940E+04	66974,615
11	I	0,068	0,058	2,425E-03	0,885	2,6	2,6	5,061E+04	57180,125
17	II	0,049	0,042	1,751E-03	0,639	4,2	4,2	8,136E+04	127282,074
2	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	1,9	1,9	3,681E+04	37426,991
2	II	0,064	0,055	2,290E-03	0,836	2,1	2,1	4,068E+04	48666,675
14	II	0,053	0,045	1,886E-03	0,688	2,6	2,6	5,037E+04	73165,546
21	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,8	3,8	7,361E+04	74853,982
1	II	0,068	0,058	2,425E-03	0,885	3,0	3,0	5,812E+04	65661,387
11	II	0,087	0,074	3,098E-03	1,131	2,4	2,4	4,649E+04	41109,738
27	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	4,0	4,0	7,749E+04	63034,932
12	II	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,7	2,7	5,230E+04	96701,316
17	II	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	1,9	1,9	3,681E+04	68049,074
20	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	0,8	0,8	1,550E+04	12606,986

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m³/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
18	II	0,053	0,045	1,886E-03	0,688	2,6	2,6	5,037E+04	73165,546
49	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,7	2,7	5,230E+04	53185,724
12	II	0,053	0,045	1,886E-03	0,688	3,3	3,3	6,393E+04	92863,962
9	II	0,034	0,029	1,212E-03	0,443	2,5	2,5	4,843E+04	109435,646
16	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,9	2,9	5,618E+04	76167,209
14	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,0	3,0	5,812E+04	118190,497
2	II	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	1,1	1,1	2,131E+04	39396,832
2	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,6	3,6	6,974E+04	141828,597
15	II	0,079	0,068	2,829E-03	1,033	1,9	1,9	3,681E+04	35644,753
8	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	1,2	1,2	2,325E+04	47276,199
7	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,4	3,4	6,587E+04	133949,230
18	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,8	2,8	5,424E+04	55155,565
17	II	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,9	2,9	5,618E+04	39396,832
4	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,9	2,9	5,618E+04	45700,326
20	II	0,170	0,145	6,062E-03	2,213	3,2	3,2	6,199E+04	28015,525
19	II	0,102	0,087	3,637E-03	1,328	3,2	3,2	6,199E+04	46692,542
13	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	3,0	3,0	5,812E+04	47276,199
27	II	0,087	0,074	3,098E-03	1,131	2,9	2,9	5,618E+04	49674,267
20	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,6	2,6	5,037E+04	34143,921
29	II	0,023	0,019	8,083E-04	0,295	2,5	2,5	4,843E+04	164153,469
28	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,8	2,8	5,424E+04	36770,377
3	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,6	2,6	5,037E+04	68287,843
14	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,7	2,7	5,230E+04	35457,149

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m³/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
16	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,3	3,3	6,393E+04	65004,774
3	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,1	3,1	5,908E+04	60080,169
17	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,0	2,0	3,874E+04	31517,466
11	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,4	2,4	4,552E+04	46291,278
60	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	3,2	3,2	6,199E+04	42023,288
10	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	3,4	3,4	6,587E+04	53579,692
30	II	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	2,7	2,7	5,230E+04	37989,803
10	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,2	3,2	6,199E+04	84046,576
15	II	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	3,4	3,4	6,490E+04	47135,496
5	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,3	2,3	4,456E+04	90612,715
2	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	1,4	1,4	2,615E+04	26592,862
13	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	1,7	1,7	3,293E+04	22324,872
18	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,7	2,7	5,134E+04	41760,642
8	II	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	3,0	3,0	5,812E+04	33768,714
40	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,9	2,9	5,618E+04	38083,605
2	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,7	2,7	5,230E+04	106371,448
10	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	3,0	3,0	5,715E+04	46488,262
30	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,1	2,1	3,971E+04	26921,169
18	II	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	2,4	2,4	4,552E+04	33065,199
23	II	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,8	2,8	5,327E+04	30954,654
17	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	1,6	1,6	3,003E+04	20355,030
50	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,3	2,3	4,456E+04	45306,357
58	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,1	3,1	6,005E+04	81420,120

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m³/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
40	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,9	2,9	5,521E+04	112280,972
45	II	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,9	2,9	5,618E+04	103864,376
10	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,1	3,1	5,908E+04	120160,339
8	II	0,079	0,068	2,829E-03	1,033	3,2	3,2	6,199E+04	60033,268
12	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,1	3,1	6,005E+04	122130,181
33	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,0	3,0	5,715E+04	116220,656
11	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,8	2,8	5,327E+04	54170,645
11	II	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,6	2,6	4,940E+04	34642,042
10	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,7	2,7	5,134E+04	41760,642
25	II	0,170	0,145	6,062E-03	2,213	2,7	2,7	5,230E+04	23638,099
32	II	0,102	0,087	3,637E-03	1,328	2,7	2,7	5,134E+04	38667,261
4	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	3,0	3,0	5,812E+04	47276,199
30	II	0,087	0,074	3,098E-03	1,131	3,2	3,2	6,151E+04	54384,758
38	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,5	2,5	4,891E+04	33159,001
46	II	0,023	0,019	8,083E-04	0,295	2,2	2,2	4,213E+04	142813,518
11	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,8	2,8	5,376E+04	36442,070
37	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,3	3,3	6,393E+04	86673,031
9	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,1	3,1	5,908E+04	120160,339
5	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	3,0	3,0	5,715E+04	38740,219
20	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,3	3,3	6,344E+04	86016,417
28	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,8	2,8	5,473E+04	55648,026
4	II	0,053	0,045	1,886E-03	0,688	1,8	1,8	3,535E+04	51356,585
14	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	1,5	1,5	2,954E+04	30040,085

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m³/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
17	II	0,053	0,045	1,886E-03	0,688	2,2	2,2	4,213E+04	61205,793
6	II	0,034	0,029	1,212E-03	0,443	2,8	2,8	5,473E+04	123662,280
2	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,0	3,0	5,715E+04	77480,437
29	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,8	2,8	5,424E+04	110311,131
1	II	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,8	2,8	5,473E+04	101178,229
13	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,5	2,5	4,843E+04	98492,081
9	II	0,079	0,068	2,829E-03	1,033	2,2	2,2	4,262E+04	41272,872
3	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,6	2,6	4,940E+04	100461,923
25	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,2	2,2	4,165E+04	84703,190
22	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	1,9	1,9	3,729E+04	37919,451
20	II	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,7	2,7	5,230E+04	36679,810
8	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	3,0	3,0	5,763E+04	46882,231
5	II	0,170	0,145	6,062E-03	2,213	2,9	2,9	5,569E+04	25170,199
17	II	0,102	0,087	3,637E-03	1,328	3,0	3,0	5,763E+04	43409,473
16	II	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	3,1	3,1	6,054E+04	43969,679
16	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,5	3,5	6,780E+04	91925,942
45	II	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	3,0	3,0	5,860E+04	42562,649
16	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,9	2,9	5,521E+04	112280,972
10	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,7	2,7	5,134E+04	52200,803
27	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,4	2,4	4,649E+04	31517,466
18	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,7	2,7	5,182E+04	42154,611
18	II	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,5	2,5	4,843E+04	28140,595
14	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,8	2,8	5,473E+04	37098,684

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m³/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
14	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,1	3,1	5,981E+04	121637,720
15	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,9	2,9	5,521E+04	44912,389
17	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,4	2,4	4,552E+04	30860,852
22	II	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	2,5	2,5	4,795E+04	34823,986
6	II	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	3,0	3,0	5,884E+04	34190,822
14	II	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	3,2	3,2	6,151E+04	41694,981
19	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,0	3,0	5,812E+04	59095,249
11	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,1	3,1	6,030E+04	81748,427
47	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,1	3,1	5,908E+04	120160,339
7	II	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,3	2,3	4,504E+04	83270,578
13	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	1,7	1,7	3,245E+04	65989,694
10	II	0,079	0,068	2,829E-03	1,033	1,9	1,9	3,584E+04	34706,733
11	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,5	2,5	4,843E+04	98492,081
12	II	0,042	0,035	1,482E-03	0,541	2,9	2,9	5,594E+04	103416,685
35	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,9	2,9	5,569E+04	113265,893
19	II	0,079	0,068	2,829E-03	1,033	2,8	2,8	5,448E+04	52763,615
15	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,7	2,7	5,158E+04	104894,066
8	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,4	2,4	4,552E+04	92582,556
21	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,4	2,4	4,601E+04	46783,739
15	II	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,4	2,4	4,552E+04	31925,019
10	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,0	2,0	3,947E+04	53514,031
13	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,3	2,3	4,480E+04	60736,783
5	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,8	2,8	5,497E+04	111788,512

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m³/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
22	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,9	2,9	5,666E+04	115235,735
19	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,6	2,6	5,037E+04	40972,706
6	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,1	3,1	5,908E+04	80106,893
13	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	3,3	3,3	6,417E+04	87001,338
14	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,1	3,1	6,005E+04	61065,090
14	II	0,053	0,045	1,886E-03	0,688	2,9	2,9	5,691E+04	82662,997
17	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,8	2,8	5,327E+04	54170,645
9	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,5	2,5	4,891E+04	66318,001
5	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	2,7	2,7	5,230E+04	106371,448
8	II	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,6	2,6	5,013E+04	50969,652
33	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,7	2,7	5,158E+04	41957,627
16	II	0,038	0,032	1,347E-03	0,492	3,0	3,0	5,727E+04	116466,886
12	II	0,068	0,058	2,425E-03	0,885	3,0	3,0	5,751E+04	64977,415
26	II	0,057	0,048	2,021E-03	0,738	2,6	2,6	5,037E+04	68287,843
23	II	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,4	2,4	4,674E+04	38017,943
10	III	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	3,8	3,8	7,361E+04	74853,982
43	III	0,015	0,013	5,389E-04	0,197	3,0	3,0	5,812E+04	295476,243
32	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,5	2,5	4,843E+04	32830,694
24	III	0,117	0,100	4,176E-03	1,524	2,9	2,9	5,618E+04	36855,101
43	III	0,117	0,100	4,176E-03	1,524	2,5	2,5	4,843E+04	31771,639
7	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,6	2,6	5,037E+04	35321,298
5	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,8	2,8	5,424E+04	36770,377
45	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,5	2,5	4,843E+04	28140,595

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m<sup>3</sup>/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
9	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	1,4	1,4	2,712E+04	18385,188
23	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,5	2,5	4,843E+04	28140,595
92	III	0,348	0,297	1,239E-02	4,524	3,0	3,0	5,812E+04	12846,793
77	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,4	2,4	4,649E+04	31517,466
68	III	0,102	0,087	3,637E-03	1,328	1,6	1,6	3,100E+04	23346,271
6	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	2,8	2,8	5,424E+04	33427,615
90	III	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	2,3	2,3	4,456E+04	32361,684
63	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	3,0	3,0	5,812E+04	35815,302
112	III	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	3,0	3,0	5,812E+04	47276,199
34	III	0,151	0,129	5,389E-03	1,967	3,0	3,0	5,812E+04	29547,624
25	III	0,098	0,084	3,503E-03	1,278	2,6	2,6	5,037E+04	39396,832
25	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	3,3	3,3	6,393E+04	44830,878
7	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	2,6	2,6	5,037E+04	31039,929
24	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,9	2,9	5,618E+04	38083,605
86	III	0,121	0,103	4,311E-03	1,573	2,9	2,9	5,618E+04	35703,379
13	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,3	2,3	4,456E+04	31245,764
6	III	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	4,5	4,5	8,717E+04	70914,298
17	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,4	2,4	4,649E+04	31517,466
13	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	3,4	3,4	6,587E+04	38271,209
2	III	0,076	0,064	2,694E-03	0,983	2,8	2,8	5,327E+04	54170,645
10	III	0,091	0,077	3,233E-03	1,180	2,7	2,7	5,230E+04	44321,436
20	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,7	2,7	5,230E+04	35457,149
18	III	0,117	0,100	4,176E-03	1,524	2,6	2,6	4,940E+04	32407,072

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m<sup>3</sup>/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
19	III	0,117	0,100	4,176E-03	1,524	2,7	2,7	5,230E+04	34313,370
11	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,7	2,7	5,134E+04	36000,554
19	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,0	2,0	3,778E+04	25607,941
33	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,0	2,0	3,778E+04	21949,664
15	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,8	2,8	5,327E+04	36113,763
15	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,7	2,7	5,230E+04	30391,842
55	III	0,348	0,297	1,239E-02	4,524	2,0	2,0	3,874E+04	8564,529
45	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,2	2,2	4,262E+04	28891,010
28	III	0,102	0,087	3,637E-03	1,328	2,6	2,6	4,940E+04	37208,120
33	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	2,7	2,7	5,134E+04	31636,850
48	III	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	3,0	3,0	5,812E+04	42210,892
35	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	3,0	3,0	5,812E+04	35815,302
44	III	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,8	2,8	5,424E+04	44124,452
40	III	0,151	0,129	5,389E-03	1,967	3,0	3,0	5,715E+04	29055,164
51	III	0,151	0,129	5,389E-03	1,967	3,0	3,0	5,715E+04	29055,164
21	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,8	2,8	5,327E+04	30954,654
22	III	0,144	0,122	5,119E-03	1,869	2,9	2,9	5,618E+04	30066,004
28	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,6	2,6	5,037E+04	35321,298
66	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	3,4	3,4	6,587E+04	44649,743
16	III	0,102	0,087	3,637E-03	1,328	3,5	3,5	6,683E+04	50340,397
33	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	2,9	2,9	5,618E+04	34621,459
60	III	0,106	0,090	3,772E-03	1,377	3,1	3,1	5,957E+04	43266,164
19	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	2,7	2,7	5,279E+04	32532,233

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>Diésel (m<sup>3</sup>/día)</i>	<i>Diésel (t/día)</i>	<i>Actividad (TJ/día)</i>	<i>Energía (TJ)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (%)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/100kg)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg)</i>	<i>FE CO<sub>2</sub> (kg/TJ)</i>
22	III	0,095	0,081	3,368E-03	1,229	2,7	2,7	5,230E+04	42548,579
20	III	0,151	0,129	5,389E-03	1,967	2,6	2,6	5,085E+04	25854,171
28	III	0,098	0,084	3,503E-03	1,278	2,6	2,6	5,085E+04	39775,648
15	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,7	2,7	5,182E+04	36340,182
24	III	0,125	0,106	4,446E-03	1,623	2,3	2,3	4,456E+04	27458,398
36	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,0	2,0	3,778E+04	25607,941
40	III	0,121	0,103	4,311E-03	1,573	2,4	2,4	4,552E+04	28932,049
39	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,7	2,7	5,279E+04	37019,437
51	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,4	2,4	4,552E+04	31925,019
29	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	2,1	2,1	4,068E+04	27577,783
11	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,4	2,4	4,601E+04	26733,565
44	III	0,110	0,093	3,907E-03	1,426	2,6	2,6	5,037E+04	35321,298
49	III	0,102	0,087	3,637E-03	1,328	2,8	2,8	5,473E+04	41220,760
68	III	0,114	0,097	4,042E-03	1,475	3,0	3,0	5,812E+04	39396,832
19	III	0,136	0,116	4,850E-03	1,770	2,9	2,9	5,618E+04	31736,337
10	III	0,151	0,129	5,389E-03	1,967	2,9	2,9	5,569E+04	28316,473
55	III	0,148	0,126	5,254E-03	1,918	3,0	3,0	5,715E+04	29800,168
69	III	0,144	0,122	5,119E-03	1,869	2,9	2,9	5,521E+04	29547,624
12	III	0,151	0,129	5,389E-03	1,967	2,8	2,8	5,473E+04	27824,013
87	III	0,132	0,113	4,715E-03	1,721	2,8	2,8	5,327E+04	30954,654

**Tabla 16.** Factor de Emisión de N<sub>2</sub>O

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
2	I	2,660E-04	1,951E-04	1,951E-07	1,025E-01	0,190
19	I	1,750E-04	1,283E-04	1,283E-07	6,745E-02	0,125
24	I	1,600E-05	1,173E-05	1,173E-08	6,167E-03	0,011
9	I	2,230E-04	1,635E-04	1,635E-07	8,595E-02	0,159
6	I	1,270E-04	9,313E-05	9,313E-08	4,895E-02	0,066
12	I	1,190E-04	8,727E-05	8,727E-08	4,587E-02	0,030
2	I	2,180E-04	1,599E-04	1,599E-07	8,403E-02	0,155
5	I	2,400E-04	1,760E-04	1,760E-07	9,251E-02	0,105
12	I	2,205E-04	1,617E-04	1,617E-07	8,499E-02	0,096
8	I	9,550E-05	7,003E-05	7,003E-08	3,681E-02	0,037
4	I	1,195E-04	8,763E-05	8,763E-08	4,606E-02	0,062
1	I	1,750E-04	1,283E-04	1,283E-07	6,745E-02	0,049
9	I	1,230E-04	9,020E-05	9,020E-08	4,741E-02	0,032
5	I	1,685E-04	1,236E-04	1,236E-07	6,495E-02	0,120
8	I	2,290E-04	1,679E-04	1,679E-07	8,827E-02	0,072
4	I	2,303E-04	1,689E-04	1,689E-07	8,875E-02	0,082
15	I	1,580E-04	1,159E-04	1,159E-07	6,090E-02	0,083
2	I	1,075E-04	7,883E-05	7,883E-08	4,143E-02	0,028
3	I	1,473E-04	1,080E-04	1,080E-07	5,676E-02	0,064
19	I	2,500E-04	1,833E-04	1,833E-07	9,636E-02	0,131
18	I	1,458E-04	1,069E-04	1,069E-07	5,618E-02	0,104
8	I	1,988E-04	1,458E-04	1,458E-07	7,661E-02	0,078
1	I	2,296E-04	1,684E-04	1,684E-07	8,851E-02	0,120

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] g/min</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
22	I	1,941E-04	1,424E-04	1,424E-07	7,482E-02	0,051
11	I	1,328E-04	9,735E-05	9,735E-08	5,117E-02	0,095
20	I	1,274E-04	9,341E-05	9,341E-08	4,910E-02	0,067
3	I	1,986E-04	1,457E-04	1,457E-07	7,656E-02	0,086
25	I	1,979E-04	1,451E-04	1,451E-07	7,627E-02	0,141
11	I	1,723E-04	1,263E-04	1,263E-07	6,639E-02	0,068
4	I	2,142E-04	1,571E-04	1,571E-07	8,256E-02	0,084
8	I	2,119E-04	1,554E-04	1,554E-07	8,167E-02	0,055
4	I	1,634E-04	1,199E-04	1,199E-07	6,300E-02	0,051
8	I	1,301E-04	9,538E-05	9,538E-08	5,013E-02	0,093
3	I	1,630E-04	1,195E-04	1,195E-07	6,283E-02	0,085
11	I	1,983E-04	1,454E-04	1,454E-07	7,641E-02	0,086
17	II	1,320E-04	9,680E-05	9,680E-08	5,088E-02	0,080
2	II	1,800E-04	1,320E-04	1,320E-07	6,938E-02	0,071
2	II	2,890E-04	2,119E-04	2,119E-07	1,114E-01	0,133
14	II	9,700E-05	7,113E-05	7,113E-08	3,739E-02	0,054
21	II	1,760E-04	1,291E-04	1,291E-07	6,784E-02	0,069
1	II	2,600E-04	1,907E-04	1,907E-07	1,002E-01	0,113
11	II	1,530E-04	1,122E-04	1,122E-07	5,897E-02	0,052
27	II	2,500E-04	1,833E-04	1,833E-07	9,636E-02	0,078
12	II	2,470E-04	1,811E-04	1,811E-07	9,520E-02	0,176
17	II	2,640E-04	1,936E-04	1,936E-07	1,018E-01	0,188
20	II	5,300E-05	3,887E-05	3,887E-08	2,043E-02	0,017
18	II	2,490E-04	1,826E-04	1,826E-07	9,597E-02	0,139

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
49	II	1,900E-04	1,393E-04	1,393E-07	7,323E-02	0,074
12	II	1,090E-04	7,993E-05	7,993E-08	4,201E-02	0,061
9	II	1,650E-04	1,210E-04	1,210E-07	6,360E-02	0,144
16	II	2,120E-04	1,555E-04	1,555E-07	8,171E-02	0,111
14	II	2,480E-04	1,819E-04	1,819E-07	9,559E-02	0,194
2	II	9,400E-05	6,893E-05	6,893E-08	3,623E-02	0,067
2	II	3,000E-04	2,200E-04	2,200E-07	1,156E-01	0,235
15	II	3,400E-05	2,493E-05	2,493E-08	1,310E-02	0,013
8	II	1,030E-04	7,553E-05	7,553E-08	3,970E-02	0,081
7	II	1,690E-04	1,239E-04	1,239E-07	6,514E-02	0,132
18	II	2,020E-04	1,481E-04	1,481E-07	7,786E-02	0,079
17	II	2,800E-04	2,053E-04	2,053E-07	1,079E-01	0,076
4	II	2,610E-04	1,914E-04	1,914E-07	1,006E-01	0,082
20	II	1,300E-04	9,533E-05	9,533E-08	5,011E-02	0,023
19	II	2,760E-04	2,024E-04	2,024E-07	1,064E-01	0,080
13	II	1,940E-04	1,423E-04	1,423E-07	7,478E-02	0,061
27	II	1,420E-04	1,041E-04	1,041E-07	5,473E-02	0,048
20	II	1,600E-04	1,173E-04	1,173E-07	6,167E-02	0,042
29	II	1,510E-04	1,107E-04	1,107E-07	5,820E-02	0,197
28	II	1,480E-04	1,085E-04	1,085E-07	5,705E-02	0,039
3	II	2,440E-04	1,789E-04	1,789E-07	9,405E-02	0,128
14	II	2,970E-04	2,178E-04	2,178E-07	1,145E-01	0,078
16	II	2,220E-04	1,628E-04	1,628E-07	8,557E-02	0,087

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
3	II	1,560E-04	1,144E-04	1,144E-07	6,013E-02	0,061
17	II	2,345E-04	1,720E-04	1,720E-07	9,039E-02	0,074
11	II	1,930E-04	1,415E-04	1,415E-07	7,439E-02	0,076
60	II	1,365E-04	1,001E-04	1,001E-07	5,261E-02	0,036
10	II	2,180E-04	1,599E-04	1,599E-07	8,403E-02	0,068
30	II	2,065E-04	1,514E-04	1,514E-07	7,959E-02	0,058
10	II	2,015E-04	1,478E-04	1,478E-07	7,767E-02	0,105
15	II	2,485E-04	1,822E-04	1,822E-07	9,578E-02	0,070
5	II	2,555E-04	1,874E-04	1,874E-07	9,848E-02	0,200
2	II	1,585E-04	1,162E-04	1,162E-07	6,109E-02	0,062
13	II	1,510E-04	1,107E-04	1,107E-07	5,820E-02	0,039
18	II	2,195E-04	1,610E-04	1,610E-07	8,460E-02	0,069
8	II	1,495E-04	1,096E-04	1,096E-07	5,762E-02	0,033
40	II	1,370E-04	1,005E-04	1,005E-07	5,281E-02	0,036
2	II	1,885E-04	1,382E-04	1,382E-07	7,266E-02	0,148
10	II	2,300E-04	1,687E-04	1,687E-07	8,865E-02	0,072
30	II	1,710E-04	1,254E-04	1,254E-07	6,591E-02	0,045
18	II	1,970E-04	1,445E-04	1,445E-07	7,593E-02	0,055
23	II	1,670E-04	1,225E-04	1,225E-07	6,437E-02	0,037
17	II	6,850E-05	5,023E-05	5,023E-08	2,640E-02	0,018
50	II	1,360E-04	9,973E-05	9,973E-08	5,242E-02	0,053
58	II	1,855E-04	1,360E-04	1,360E-07	7,150E-02	0,097
40	II	2,410E-04	1,767E-04	1,767E-07	9,289E-02	0,189
45	II	2,705E-04	1,984E-04	1,984E-07	1,043E-01	0,193

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
10	II	1,955E-04	1,434E-04	1,434E-07	7,535E-02	0,153
8	II	2,030E-04	1,489E-04	1,489E-07	7,824E-02	0,076
12	II	2,350E-04	1,723E-04	1,723E-07	9,058E-02	0,184
33	II	1,680E-04	1,232E-04	1,232E-07	6,475E-02	0,132
11	II	1,510E-04	1,107E-04	1,107E-07	5,820E-02	0,059
11	II	1,555E-04	1,140E-04	1,140E-07	5,994E-02	0,042
10	II	1,495E-04	1,096E-04	1,096E-07	5,762E-02	0,047
25	II	1,960E-04	1,437E-04	1,437E-07	7,555E-02	0,034
32	II	2,705E-04	1,984E-04	1,984E-07	1,043E-01	0,079
4	II	2,595E-04	1,903E-04	1,903E-07	1,000E-01	0,081
30	II	1,890E-04	1,386E-04	1,386E-07	7,285E-02	0,064
38	II	1,953E-04	1,432E-04	1,432E-07	7,526E-02	0,051
46	II	2,138E-04	1,568E-04	1,568E-07	8,239E-02	0,279
11	II	1,648E-04	1,208E-04	1,208E-07	6,350E-02	0,043
37	II	1,773E-04	1,300E-04	1,300E-07	6,832E-02	0,093
9	II	2,123E-04	1,557E-04	1,557E-07	8,181E-02	0,166
5	II	2,040E-04	1,496E-04	1,496E-07	7,863E-02	0,053
20	II	2,250E-04	1,650E-04	1,650E-07	8,672E-02	0,118
28	II	2,520E-04	1,848E-04	1,848E-07	9,713E-02	0,099
4	II	2,070E-04	1,518E-04	1,518E-07	7,979E-02	0,116
14	II	1,548E-04	1,135E-04	1,135E-07	5,965E-02	0,061
17	II	1,853E-04	1,359E-04	1,359E-07	7,140E-02	0,104
6	II	2,010E-04	1,474E-04	1,474E-07	7,747E-02	0,175

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
2	II	1,433E-04	1,051E-04	1,051E-07	5,521E-02	0,075
29	II	1,628E-04	1,194E-04	1,194E-07	6,273E-02	0,128
1	II	2,093E-04	1,535E-04	1,535E-07	8,065E-02	0,149
13	II	2,005E-04	1,470E-04	1,470E-07	7,728E-02	0,157
9	II	1,840E-04	1,349E-04	1,349E-07	7,092E-02	0,069
3	II	1,820E-04	1,335E-04	1,335E-07	7,015E-02	0,143
25	II	1,178E-04	8,635E-05	8,635E-08	4,539E-02	0,092
22	II	1,023E-04	7,498E-05	7,498E-08	3,941E-02	0,040
20	II	1,608E-04	1,179E-04	1,179E-07	6,196E-02	0,043
8	II	2,133E-04	1,564E-04	1,564E-07	8,220E-02	0,067
5	II	2,558E-04	1,876E-04	1,876E-07	9,858E-02	0,045
17	II	2,330E-04	1,709E-04	1,709E-07	8,981E-02	0,068
16	II	1,993E-04	1,461E-04	1,461E-07	7,680E-02	0,056
16	II	2,190E-04	1,606E-04	1,606E-07	8,441E-02	0,114
45	II	2,015E-04	1,478E-04	1,478E-07	7,767E-02	0,056
16	II	1,595E-04	1,170E-04	1,170E-07	6,148E-02	0,125
10	II	1,533E-04	1,124E-04	1,124E-07	5,907E-02	0,060
27	II	1,900E-04	1,393E-04	1,393E-07	7,323E-02	0,050
18	II	1,728E-04	1,267E-04	1,267E-07	6,658E-02	0,054
18	II	2,333E-04	1,711E-04	1,711E-07	8,990E-02	0,052
14	II	2,650E-04	1,943E-04	1,943E-07	1,021E-01	0,069
14	II	2,243E-04	1,645E-04	1,645E-07	8,643E-02	0,176
15	II	1,921E-04	1,409E-04	1,409E-07	7,405E-02	0,060

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
17	II	2,045E-04	1,500E-04	1,500E-07	7,882E-02	0,053
22	II	1,893E-04	1,388E-04	1,388E-07	7,294E-02	0,053
6	II	1,710E-04	1,254E-04	1,254E-07	6,591E-02	0,038
14	II	1,948E-04	1,428E-04	1,428E-07	7,506E-02	0,051
19	II	2,081E-04	1,526E-04	1,526E-07	8,022E-02	0,082
11	II	2,145E-04	1,573E-04	1,573E-07	8,268E-02	0,112
47	II	2,385E-04	1,749E-04	1,749E-07	9,193E-02	0,187
7	II	2,295E-04	1,683E-04	1,683E-07	8,846E-02	0,164
13	II	1,809E-04	1,326E-04	1,326E-07	6,972E-02	0,142
10	II	1,700E-04	1,247E-04	1,247E-07	6,552E-02	0,063
11	II	1,931E-04	1,416E-04	1,416E-07	7,444E-02	0,151
12	II	1,721E-04	1,262E-04	1,262E-07	6,634E-02	0,123
35	II	1,530E-04	1,122E-04	1,122E-07	5,897E-02	0,120
19	II	1,860E-04	1,364E-04	1,364E-07	7,169E-02	0,069
15	II	2,049E-04	1,502E-04	1,502E-07	7,897E-02	0,161
8	II	1,923E-04	1,410E-04	1,410E-07	7,410E-02	0,151
21	II	1,830E-04	1,342E-04	1,342E-07	7,054E-02	0,072
15	II	1,499E-04	1,099E-04	1,099E-07	5,777E-02	0,041
10	II	1,100E-04	8,067E-05	8,067E-08	4,240E-02	0,057
13	II	1,315E-04	9,643E-05	9,643E-08	5,069E-02	0,069
5	II	1,870E-04	1,371E-04	1,371E-07	7,208E-02	0,147
22	II	2,345E-04	1,720E-04	1,720E-07	9,039E-02	0,184
19	II	2,444E-04	1,792E-04	1,792E-07	9,419E-02	0,077

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
6	II	2,161E-04	1,585E-04	1,585E-07	8,330E-02	0,113
13	II	2,091E-04	1,534E-04	1,534E-07	8,061E-02	0,109
14	II	2,103E-04	1,542E-04	1,542E-07	8,104E-02	0,082
14	II	1,805E-04	1,324E-04	1,324E-07	6,957E-02	0,101
17	II	1,564E-04	1,147E-04	1,147E-07	6,027E-02	0,061
9	II	1,716E-04	1,259E-04	1,259E-07	6,615E-02	0,090
5	II	1,814E-04	1,330E-04	1,330E-07	6,991E-02	0,142
8	II	2,030E-04	1,489E-04	1,489E-07	7,824E-02	0,080
33	II	2,491E-04	1,827E-04	1,827E-07	9,602E-02	0,078
16	II	2,446E-04	1,794E-04	1,794E-07	9,429E-02	0,192
12	II	2,082E-04	1,527E-04	1,527E-07	8,024E-02	0,091
26	II	1,983E-04	1,454E-04	1,454E-07	7,644E-02	0,104
23	II	2,030E-04	1,489E-04	1,489E-07	7,824E-02	0,064
10	III	2,740E-04	2,009E-04	2,009E-07	1,056E-01	0,107
43	III	1,380E-04	1,012E-04	1,012E-07	5,319E-02	0,270
32	III	1,390E-04	1,019E-04	1,019E-07	5,358E-02	0,036
24	III	1,490E-04	1,093E-04	1,093E-07	5,743E-02	0,038
43	III	1,480E-04	1,085E-04	1,085E-07	5,705E-02	0,037
7	III	1,610E-04	1,181E-04	1,181E-07	6,206E-02	0,044
5	III	1,670E-04	1,225E-04	1,225E-07	6,437E-02	0,044
45	III	1,700E-04	1,247E-04	1,247E-07	6,552E-02	0,038
9	III	1,400E-04	1,027E-04	1,027E-07	5,396E-02	0,037
23	III	1,530E-04	1,122E-04	1,122E-07	5,897E-02	0,034

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
92	III	1,680E-04	1,232E-04	1,232E-07	6,475E-02	0,014
77	III	1,170E-04	8,580E-05	8,580E-08	4,510E-02	0,031
68	III	8,000E-05	5,867E-05	5,867E-08	3,084E-02	0,023
6	III	1,570E-04	1,151E-04	1,151E-07	6,051E-02	0,037
90	III	1,370E-04	1,005E-04	1,005E-07	5,281E-02	0,038
63	III	1,570E-04	1,151E-04	1,151E-07	6,051E-02	0,037
112	III	1,330E-04	9,753E-05	9,753E-08	5,126E-02	0,042
34	III	1,420E-04	1,041E-04	1,041E-07	5,473E-02	0,028
25	III	1,750E-04	1,283E-04	1,283E-07	6,745E-02	0,053
25	III	2,070E-04	1,518E-04	1,518E-07	7,979E-02	0,056
7	III	1,540E-04	1,129E-04	1,129E-07	5,936E-02	0,037
24	III	1,560E-04	1,144E-04	1,144E-07	6,013E-02	0,041
86	III	1,660E-04	1,217E-04	1,217E-07	6,398E-02	0,041
13	III	1,600E-04	1,173E-04	1,173E-07	6,167E-02	0,043
6	III	3,000E-05	2,200E-05	2,200E-08	1,156E-02	0,009
17	III	1,900E-04	1,393E-04	1,393E-07	7,323E-02	0,050
13	III	2,060E-04	1,511E-04	1,511E-07	7,940E-02	0,046
2	III	1,385E-04	1,016E-04	1,016E-07	5,338E-02	0,054
10	III	1,440E-04	1,056E-04	1,056E-07	5,550E-02	0,047
20	III	1,485E-04	1,089E-04	1,089E-07	5,724E-02	0,039
18	III	1,545E-04	1,133E-04	1,133E-07	5,955E-02	0,039
19	III	1,640E-04	1,203E-04	1,203E-07	6,321E-02	0,041
11	III	1,685E-04	1,236E-04	1,236E-07	6,495E-02	0,046

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
19	III	1,550E-04	1,137E-04	1,137E-07	5,974E-02	0,040
33	III	1,465E-04	1,074E-04	1,074E-07	5,647E-02	0,033
15	III	1,605E-04	1,177E-04	1,177E-07	6,186E-02	0,042
15	III	1,425E-04	1,045E-04	1,045E-07	5,493E-02	0,032
55	III	9,850E-05	7,223E-05	7,223E-08	3,797E-02	0,008
45	III	1,185E-04	8,690E-05	8,690E-08	4,567E-02	0,031
28	III	1,470E-04	1,078E-04	1,078E-07	5,666E-02	0,043
33	III	1,470E-04	1,078E-04	1,078E-07	5,666E-02	0,035
48	III	1,450E-04	1,063E-04	1,063E-07	5,589E-02	0,041
35	III	1,375E-04	1,008E-04	1,008E-07	5,300E-02	0,033
44	III	1,585E-04	1,162E-04	1,162E-07	6,109E-02	0,050
40	III	1,910E-04	1,401E-04	1,401E-07	7,362E-02	0,037
51	III	1,805E-04	1,324E-04	1,324E-07	6,957E-02	0,035
21	III	1,550E-04	1,137E-04	1,137E-07	5,974E-02	0,035
22	III	1,610E-04	1,181E-04	1,181E-07	6,206E-02	0,033
28	III	1,630E-04	1,195E-04	1,195E-07	6,283E-02	0,044
66	III	9,500E-05	6,967E-05	6,967E-08	3,662E-02	0,025
16	III	1,100E-04	8,067E-05	8,067E-08	4,240E-02	0,032
33	III	1,980E-04	1,452E-04	1,452E-07	7,632E-02	0,047
60	III	1,723E-04	1,263E-04	1,263E-07	6,639E-02	0,048
19	III	1,413E-04	1,036E-04	1,036E-07	5,444E-02	0,034
22	III	1,463E-04	1,073E-04	1,073E-07	5,637E-02	0,046
20	III	1,515E-04	1,111E-04	1,111E-07	5,839E-02	0,030

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>NO (g)</i>	<i>[N<sub>2</sub>O] (g/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg/min)</i>	<i>N<sub>2</sub>O (kg)</i>	<i>FE N<sub>2</sub>O (kg/TJ)</i>
28	III	1,593E-04	1,168E-04	1,168E-07	6,138E-02	0,048
15	III	1,663E-04	1,219E-04	1,219E-07	6,408E-02	0,045
24	III	1,618E-04	1,186E-04	1,186E-07	6,234E-02	0,038
36	III	1,508E-04	1,106E-04	1,106E-07	5,811E-02	0,039
40	III	1,535E-04	1,126E-04	1,126E-07	5,917E-02	0,038
39	III	1,515E-04	1,111E-04	1,111E-07	5,839E-02	0,041
51	III	1,205E-04	8,837E-05	8,837E-08	4,645E-02	0,033
29	III	1,085E-04	7,957E-05	7,957E-08	4,182E-02	0,028
11	III	1,328E-04	9,735E-05	9,735E-08	5,117E-02	0,030
44	III	1,470E-04	1,078E-04	1,078E-07	5,666E-02	0,040
49	III	1,460E-04	1,071E-04	1,071E-07	5,627E-02	0,042
68	III	1,413E-04	1,036E-04	1,036E-07	5,444E-02	0,037
19	III	1,480E-04	1,085E-04	1,085E-07	5,705E-02	0,032
10	III	1,748E-04	1,282E-04	1,282E-07	6,736E-02	0,034
55	III	1,858E-04	1,362E-04	1,362E-07	7,160E-02	0,037
69	III	1,678E-04	1,230E-04	1,230E-07	6,466E-02	0,035
12	III	1,580E-04	1,159E-04	1,159E-07	6,090E-02	0,031
87	III	1,620E-04	1,188E-04	1,188E-07	6,244E-02	0,036

**Tabla 17.** Emisión de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>EMESIÓN DE CO<sub>2</sub> (t)</i>	<i>EMESIÓN DE N<sub>2</sub>O (t)</i>	<i>EMESIÓN DE CH<sub>4</sub> (t)</i>
2	I	56,179	1,025E-04	2,109E-03
19	I	63,928	6,745E-05	2,109E-03
24	I	60,054	6,167E-06	2,109E-03
9	I	52,305	8,595E-05	2,109E-03
6	I	44,556	4,895E-05	2,877E-03
12	I	52,305	4,587E-05	5,945E-03
2	I	63,928	8,403E-05	2,109E-03
5	I	56,179	9,251E-05	3,452E-03
12	I	60,054	8,499E-05	3,452E-03
8	I	61,991	3,681E-05	3,835E-03
4	I	56,179	4,606E-05	2,877E-03
1	I	48,430	6,745E-05	5,370E-03
9	I	48,430	4,741E-05	5,753E-03
5	I	58,116	6,495E-05	2,109E-03
8	I	60,054	8,827E-05	4,794E-03
4	I	58,116	8,875E-05	4,219E-03
15	I	61,022	6,090E-05	2,877E-03
2	I	44,556	4,143E-05	5,753E-03
3	I	52,305	5,676E-05	3,452E-03
19	I	48,430	9,636E-05	2,877E-03
18	I	53,273	5,618E-05	2,109E-03
8	I	59,085	7,661E-05	3,835E-03
1	I	59,085	8,851E-05	2,877E-03
22	I	59,569	7,482E-05	5,753E-03
11	I	52,789	5,117E-05	2,109E-03
20	I	48,430	4,910E-05	2,877E-03
3	I	50,367	7,656E-05	3,452E-03
25	I	50,852	7,627E-05	2,109E-03
11	I	56,179	6,639E-05	3,835E-03
4	I	59,085	8,256E-05	3,835E-03
8	I	59,327	8,167E-05	5,753E-03
4	I	56,179	6,300E-05	4,794E-03
8	I	50,610	5,013E-05	2,109E-03
3	I	49,399	6,283E-05	2,877E-03
11	I	50,610	7,641E-05	3,452E-03
17	II	81,363	5,088E-05	2,493E-03
2	II	36,807	6,938E-05	3,835E-03
2	II	40,681	1,114E-04	3,260E-03
14	II	50,367	3,739E-05	2,685E-03
21	II	73,614	6784E-05	3,835E-03

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>EMESIÓN DE CO<sub>2</sub> (t)</i>	<i>EMESIÓN DE N<sub>2</sub>O (t)</i>	<i>EMESIÓN DE CH<sub>4</sub> (t)</i>
1	II	58,116	1,002E-04	3,452E-03
11	II	46,493	5,897E-05	4,411E-03
27	II	77,488	9,636E-05	4,794E-03
12	II	52,305	9,520E-05	2,109E-03
17	II	36,807	1,018E-04	2,109E-03
20	II	15,498	2,043E-05	4,794E-03
18	II	50,367	9,597E-05	2,685E-03
49	II	52,305	7,323E-05	3,835E-03
12	II	63,928	4,201E-05	2,685E-03
9	II	48,430	6,360E-05	1,726E-03
16	II	56,179	8,171E-05	2,877E-03
14	II	58,116	9,559E-05	1,918E-03
2	II	21,309	3,623E-05	2,109E-03
2	II	69,740	1,156E-04	1,918E-03
15	II	36,807	1,310E-05	4,027E-03
8	II	23,247	3,970E-05	1,918E-03
7	II	65,865	6,514E-05	1,918E-03
18	II	54,242	7,786E-05	3,835E-03
17	II	56,179	1,079E-04	5,561E-03
4	II	56,179	1,006E-04	4,794E-03
20	II	61,991	5,011E-05	8,630E-03
19	II	61,991	1,064E-04	5,178E-03
13	II	58,116	7,478E-05	4,794E-03
27	II	56,179	5,473E-05	4,411E-03
20	II	50,367	6,167E-05	5,753E-03
29	II	48,430	5,820E-05	1,151E-03
28	II	54,242	5,705E-05	5,753E-03
3	II	50,367	9,405E-05	2,877E-03
14	II	52,305	1,145E-04	5,753E-03
16	II	63,928	8,557E-05	3,835E-03
3	II	59,085	6,013E-05	3,835E-03
17	II	38,744	9,039E-05	4,794E-03
11	II	45,524	7,439E-05	3,835E-03
60	II	61,991	5,261E-05	5,753E-03
10	II	65,865	8,403E-05	4,794E-03
30	II	52,305	7,959E-05	5,370E-03
10	II	61,991	7,767E-05	2,877E-03
15	II	64,897	9,578E-05	5,370E-03
5	II	44,556	9,848E-05	1,918E-03
2	II	26,152	6,109E-05	3,835E-03

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>EMESIÓN DE CO<sub>2</sub> (t)</i>	<i>EMESIÓN DE N<sub>2</sub>O (t)</i>	<i>EMESIÓN DE CH<sub>4</sub> (t)</i>
13	II	32,933	5,820E-05	5,753E-03
18	II	51,336	8,460E-05	4,794E-03
8	II	58,116	5,762E-05	6,712E-03
40	II	56,179	5,281E-05	5,753E-03
2	II	52,305	7,266E-05	1,918E-03
10	II	57,148	8,865E-05	4,794E-03
30	II	39,713	6,591E-05	5,753E-03
18	II	45,524	7,593E-05	5,370E-03
23	II	53,273	6,437E-05	6,712E-03
17	II	30,027	2,640E-05	5,753E-03
50	II	44,556	5,242E-05	3,835E-03
58	II	60,054	7,150E-05	2,877E-03
40	II	55,211	9,289E-05	1,918E-03
45	II	56,179	1,043E-04	2,109E-03
10	II	59,085	7,535E-05	1,918E-03
8	II	61,991	7,824E-05	4,027E-03
12	II	60,054	9,058E-05	1,918E-03
33	II	57,148	6,475E-05	1,918E-03
11	II	53,273	5,820E-05	3,835E-03
11	II	49,399	5,994E-05	5,561E-03
10	II	51,336	5,762E-05	4,794E-03
25	II	52,305	7,555E-05	8,630E-03
32	II	51,336	1,043E-04	5,178E-03
4	II	58,116	1,000E-04	4,794E-03
30	II	61,506	7,285E-05	4,411E-03
38	II	48,915	7,526E-05	5,753E-03
46	II	42,134	8,239E-05	1,151E-03
11	II	53,758	6,350E-05	5,753E-03
37	II	63,928	6,832E-05	2,877E-03
9	II	59,085	8,181E-05	1,918E-03
5	II	57,148	7,863E-05	5,753E-03
20	II	63,444	8,672E-05	2,877E-03
28	II	54,726	9,713E-05	3,835E-03
4	II	35,354	7,979E-05	2,685E-03
14	II	29,542	5,965E-05	3,835E-03
17	II	42,134	7,140E-05	2,685E-03
6	II	54,726	7,747E-05	1,726E-03
2	II	57,148	5,521E-05	2,877E-03
29	II	54,242	6,273E-05	1,918E-03
1	II	54,726	8,065E-05	2,109E-03

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>EMESIÓN DE CO<sub>2</sub> (t)</i>	<i>EMESIÓN DE N<sub>2</sub>O (t)</i>	<i>EMESIÓN DE CH<sub>4</sub> (t)</i>
13	II	48,430	7,728E-05	1,918E-03
9	II	42,619	7,092E-05	4,027E-03
3	II	49,399	7,015E-05	1,918E-03
25	II	41,650	4,539E-05	1,918E-03
22	II	37,291	3,941E-05	3,835E-03
20	II	52,305	6,196E-05	5,561E-03
8	II	57,632	8,220E-05	4,794E-03
5	II	55,695	9,858E-05	8,630E-03
17	II	57,632	8,981E-05	5,178E-03
16	II	60,538	7,680E-05	5,370E-03
16	II	67,802	8,441E-05	2,877E-03
45	II	58,601	7,767E-05	5,370E-03
16	II	55,211	6,148E-05	1,918E-03
10	II	51,336	5,907E-05	3,835E-03
27	II	46,493	7,323E-05	5,753E-03
18	II	51,820	6,658E-05	4,794E-03
18	II	48,430	8,990E-05	6,712E-03
14	II	54,726	1,021E-04	5,753E-03
14	II	59,811	8,643E-05	1,918E-03
15	II	55,211	7,405E-05	4,794E-03
17	II	45,524	7,882E-05	5,753E-03
22	II	47,946	7,294E-05	5,370E-03
6	II	58,843	6,591E-05	6,712E-03
14	II	61,506	7,506E-05	5,753E-03
19	II	58,116	8,022E-05	3,835E-03
11	II	60,296	8,268E-05	2,877E-03
47	II	59,085	9,193E-05	1,918E-03
7	II	45,040	8,846E-05	2,109E-03
13	II	32,448	6,972E-05	1,918E-03
10	II	35,838	6,552E-05	4,027E-03
11	II	48,430	7,444E-05	1,918E-03
12	II	55,937	6,634E-05	2,109E-03
35	II	55,695	5,897E-05	1,918E-03
19	II	54,484	7,169E-05	4,027E-03
15	II	51,578	7,897E-05	1,918E-03
8	II	45,524	7,410E-05	1,918E-03
21	II	46,009	7,054E-05	3,835E-03
15	II	45,524	5,777E-05	5,561E-03
10	II	39,471	4,240E-05	2,877E-03
13	II	44,798	5,069E-05	2,877E-03

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>EMESIÓN DE CO<sub>2</sub> (t)</i>	<i>EMESIÓN DE N<sub>2</sub>O (t)</i>	<i>EMESIÓN DE CH<sub>4</sub> (t)</i>
5	II	54,968	7,208E-05	1,918E-03
22	II	56,663	9,039E-05	1,918E-03
19	II	50,367	9,419E-05	4,794E-03
6	II	59,085	8,330E-05	2,877E-03
13	II	64,170	8,061E-05	2,877E-03
14	II	60,054	8,104E-05	3,835E-03
14	II	56,906	6,957E-05	2,685E-03
17	II	53,273	6,027E-05	3,835E-03
9	II	48,915	6,615E-05	2,877E-03
5	II	52,305	6,991E-05	1,918E-03
8	II	50,125	7,824E-05	3,835E-03
33	II	51,578	9,602E-05	4,794E-03
16	II	57,269	9,429E-05	1,918E-03
12	II	57,511	8,024E-05	3,452E-03
26	II	50,367	7,644E-05	2,877E-03
23	II	46,735	7,824E-05	4,794E-03
10	III	73,614	1,056E-04	3,835E-03
43	III	58,116	5,319E-05	7,671E-04
32	III	48,430	5,358E-05	5,753E-03
24	III	56,179	5,743E-05	5,945E-03
43	III	48,430	5,705E-05	5,945E-03
7	III	50,367	6,206E-05	5,561E-03
5	III	54,242	6,437E-05	5,753E-03
45	III	48,430	6,552E-05	6,712E-03
9	III	27,121	5,396E-05	5,753E-03
23	III	48,430	5,897E-05	6,712E-03
92	III	58,116	6,475E-05	1,764E-02
77	III	46,493	4,510E-05	5,753E-03
68	III	30,995	3,084E-05	5,178E-03
6	III	54,242	6,051E-05	6,328E-03
90	III	44,556	5,281E-05	5,370E-03
63	III	58,116	6,051E-05	6,328E-03
112	III	58,116	5,126E-05	4,794E-03
34	III	58,116	5,473E-05	7,671E-03
25	III	50,367	6,745E-05	4,986E-03
25	III	63,928	7,979E-05	5,561E-03
7	III	50,367	5,936E-05	6,328E-03
24	III	56,179	6,013E-05	5,753E-03
86	III	56,179	6,398E-05	6,137E-03
13	III	44,556	6,167E-05	5,561E-03

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>EMESIÓN DE CO<sub>2</sub> (t)</i>	<i>EMESIÓN DE N<sub>2</sub>O (t)</i>	<i>EMESIÓN DE CH<sub>4</sub> (t)</i>
6	III	87,175	1,156E-05	4,794E-03
17	III	46,493	7,323E-05	5,753E-03
13	III	65,865	7,940E-05	6,712E-03
2	III	53,273	5,338E-05	3,835E-03
10	III	52,305	5,550E-05	4,602E-03
20	III	52,305	5,724E-05	5,753E-03
18	III	49,399	5,955E-05	5,945E-03
19	III	52,305	6,321E-05	5,945E-03
11	III	51,336	6,495E-05	5,561E-03
19	III	37,776	5,974E-05	5,753E-03
33	III	37,776	5,647E-05	6,712E-03
15	III	53,273	6,186E-05	5,753E-03
15	III	52,305	5,493E-05	6,712E-03
55	III	38,744	3,797E-05	1,764E-02
45	III	42,619	4,567E-05	5,753E-03
28	III	49,399	5,666E-05	5,178E-03
33	III	51,336	5,666E-05	6,328E-03
48	III	58,116	5,589E-05	5,370E-03
35	III	58,116	5,300E-05	6,328E-03
44	III	54,242	6,109E-05	4,794E-03
40	III	57,148	7,362E-05	7,671E-03
51	III	57,148	6,957E-05	7,671E-03
21	III	53,273	5,974E-05	6,712E-03
22	III	56,179	6,206E-05	7,287E-03
28	III	50,367	6,283E-05	5,561E-03
66	III	65,865	3,662E-05	5,753E-03
16	III	66,834	4,240E-05	5,178E-03
33	III	56,179	7,632E-05	6,328E-03
60	III	59,569	6,639E-05	5,370E-03
19	III	52,789	5,444E-05	6,328E-03
22	III	52,305	5,637E-05	4,794E-03
20	III	50,852	5,839E-05	7,671E-03
28	III	50,852	6,138E-05	4,986E-03
15	III	51,820	6,408E-05	5,561E-03
24	III	44,556	6,234E-05	6,328E-03
36	III	37,776	5,811E-05	5,753E-03
40	III	45,524	5,917E-05	6,137E-03
39	III	52,789	5,839E-05	5,561E-03
51	III	45,524	4,645E-05	5,561E-03
29	III	40,681	4,182E-05	5,753E-03

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>EMESIÓN DE CO<sub>2</sub> (t)</i>	<i>EMESIÓN DE N<sub>2</sub>O (t)</i>	<i>EMESIÓN DE CH<sub>4</sub> (t)</i>
11	III	46,009	5,117E-05	6,712E-03
44	III	50,367	5,666E-05	5,561E-03
49	III	54,726	5,627E-05	5,178E-03
68	III	58,116	5,444E-05	5,753E-03
19	III	56,179	5,705E-05	6,904E-03
10	III	55,695	6,736E-05	7,671E-03
55	III	57,148	7,160E-05	7,479E-03
69	III	55,211	6,466E-05	7,287E-03
12	III	54,726	6,090E-05	7,671E-03
87	III	53,273	6,244E-05	6,712E-03

**Tabla 18.** Huella de Carbono de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>CO<sub>2</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>N<sub>2</sub>O</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>CH<sub>4</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>TOTAL</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>
2	I	56,179	0,032	0,044	56,255
19	I	63,928	0,021	0,044	63,993
24	I	60,054	0,002	0,044	60,100
9	I	52,305	0,027	0,044	52,376
6	I	44,556	0,015	0,060	44,631
12	I	52,305	0,014	0,125	52,444
2	I	63,928	0,026	0,044	63,998
5	I	56,179	0,029	0,072	56,280
12	I	60,054	0,026	0,072	60,152
8	I	61,991	0,011	0,081	62,083
4	I	56,179	0,014	0,060	56,254
1	I	48,430	0,021	0,113	48,564
9	I	48,430	0,015	0,121	48,566
5	I	58,116	0,020	0,044	58,181
8	I	60,054	0,027	0,101	60,182
4	I	58,116	0,028	0,089	58,232
15	I	61,022	0,019	0,060	61,101
2	I	44,556	0,013	0,121	44,690
3	I	52,305	0,018	0,072	52,395
19	I	48,430	0,030	0,060	48,521
18	I	53,273	0,017	0,044	53,335
8	I	59,085	0,024	0,081	59,189
1	I	59,085	0,027	0,060	59,173
22	I	59,569	0,023	0,121	59,713
11	I	52,789	0,016	0,044	52,849
20	I	48,430	0,015	0,060	48,506
3	I	50,367	0,024	0,072	50,464
25	I	50,852	0,024	0,044	50,920
11	I	56,179	0,021	0,081	56,280
4	I	59,085	0,026	0,081	59,191
8	I	59,327	0,025	0,121	59,473
4	I	56,179	0,020	0,101	56,299
8	I	50,610	0,016	0,044	50,669
3	I	49,399	0,019	0,060	49,479
11	I	50,610	0,024	0,072	50,706
17	II	81,363	0,016	0,052	81,431
2	II	36,807	0,022	0,081	36,909
2	II	40,681	0,035	0,068	40,784
14	II	50,367	0,012	0,056	50,435
21	II	73,614	0,021	0,081	73,716

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>CO<sub>2</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>N<sub>2</sub>O</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>CH<sub>4</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>TOTAL</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>
1	II	58,116	0,031	0,072	58,220
11	II	46,493	0,018	0,093	46,604
27	II	77,488	0,030	0,101	77,619
12	II	52,305	0,030	0,044	52,379
17	II	36,807	0,032	0,044	36,883
20	II	15,498	0,006	0,101	15,605
18	II	50,367	0,030	0,056	50,454
49	II	52,305	0,023	0,081	52,408
12	II	63,928	0,013	0,056	63,997
9	II	48,430	0,020	0,036	48,486
16	II	56,179	0,025	0,060	56,265
14	II	58,116	0,030	0,040	58,186
2	II	21,309	0,011	0,044	21,365
2	II	69,740	0,036	0,040	69,816
15	II	36,807	0,004	0,085	36,896
8	II	23,247	0,012	0,040	23,299
7	II	65,865	0,020	0,040	65,926
18	II	54,242	0,024	0,081	54,347
17	II	56,179	0,033	0,117	56,329
4	II	56,179	0,031	0,101	56,311
20	II	61,991	0,016	0,181	62,188
19	II	61,991	0,033	0,109	62,132
13	II	58,116	0,023	0,101	58,240
27	II	56,179	0,017	0,093	56,289
20	II	50,367	0,019	0,121	50,507
29	II	48,430	0,018	0,024	48,472
28	II	54,242	0,018	0,121	54,380
3	II	50,367	0,029	0,060	50,457
14	II	52,305	0,035	0,121	52,461
16	II	63,928	0,027	0,081	64,035
3	II	59,085	0,019	0,081	59,184
17	II	38,744	0,028	0,101	38,873
11	II	45,524	0,023	0,081	45,628
60	II	61,991	0,016	0,121	62,128
10	II	65,865	0,026	0,101	65,992
30	II	52,305	0,025	0,113	52,442
10	II	61,991	0,024	0,060	62,075
15	II	64,897	0,030	0,113	65,039
5	II	44,556	0,031	0,040	44,627
2	II	26,152	0,019	0,081	26,252

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>CO<sub>2</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>N<sub>2</sub>O</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>CH<sub>4</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>TOTAL</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>
13	II	32,933	0,018	0,121	33,071
18	II	51,336	0,026	0,101	51,463
8	II	58,116	0,018	0,141	58,275
40	II	56,179	0,016	0,121	56,316
2	II	52,305	0,023	0,040	52,368
10	II	57,148	0,027	0,101	57,276
30	II	39,713	0,020	0,121	39,854
18	II	45,524	0,024	0,113	45,661
23	II	53,273	0,020	0,141	53,434
17	II	30,027	0,008	0,121	30,156
50	II	44,556	0,016	0,081	44,653
58	II	60,054	0,022	0,060	60,136
40	II	55,211	0,029	0,040	55,280
45	II	56,179	0,032	0,044	56,256
10	II	59,085	0,023	0,040	59,149
8	II	61,991	0,024	0,085	62,100
12	II	60,054	0,028	0,040	60,122
33	II	57,148	0,020	0,040	57,208
11	II	53,273	0,018	0,081	53,372
11	II	49,399	0,019	0,117	49,534
10	II	51,336	0,018	0,101	51,455
25	II	52,305	0,023	0,181	52,509
32	II	51,336	0,032	0,109	51,477
4	II	58,116	0,031	0,101	58,248
30	II	61,506	0,023	0,093	61,622
38	II	48,915	0,023	0,121	49,059
46	II	42,134	0,026	0,024	42,184
11	II	53,758	0,020	0,121	53,898
37	II	63,928	0,021	0,060	64,010
9	II	59,085	0,025	0,040	59,151
5	II	57,148	0,024	0,121	57,293
20	II	63,444	0,027	0,060	63,531
28	II	54,726	0,030	0,081	54,837
4	II	35,354	0,025	0,056	35,435
14	II	29,542	0,018	0,081	29,642
17	II	42,134	0,022	0,056	42,213
6	II	54,726	0,024	0,036	54,786
2	II	57,148	0,017	0,060	57,225
29	II	54,242	0,019	0,040	54,302
1	II	54,726	0,025	0,044	54,796

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>CO<sub>2</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>N<sub>2</sub>O</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>CH<sub>4</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>TOTAL</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>
13	II	48,430	0,024	0,040	48,495
9	II	42,619	0,022	0,085	42,725
3	II	49,399	0,022	0,040	49,461
25	II	41,650	0,014	0,040	41,704
22	II	37,291	0,012	0,081	37,384
20	II	52,305	0,019	0,117	52,441
8	II	57,632	0,025	0,101	57,758
5	II	55,695	0,031	0,181	55,907
17	II	57,632	0,028	0,109	57,769
16	II	60,538	0,024	0,113	60,674
16	II	67,802	0,026	0,060	67,889
45	II	58,601	0,024	0,113	58,737
16	II	55,211	0,019	0,040	55,270
10	II	51,336	0,018	0,081	51,435
27	II	46,493	0,023	0,121	46,637
18	II	51,820	0,021	0,101	51,942
18	II	48,430	0,028	0,141	48,599
14	II	54,726	0,032	0,121	54,879
14	II	59,811	0,027	0,040	59,878
15	II	55,211	0,023	0,101	55,334
17	II	45,524	0,024	0,121	45,670
22	II	47,946	0,023	0,113	48,081
6	II	58,843	0,020	0,141	59,004
14	II	61,506	0,023	0,121	61,651
19	II	58,116	0,025	0,081	58,222
11	II	60,296	0,026	0,060	60,382
47	II	59,085	0,028	0,040	59,154
7	II	45,040	0,027	0,044	45,112
13	II	32,448	0,022	0,040	32,510
10	II	35,838	0,020	0,085	35,943
11	II	48,430	0,023	0,040	48,494
12	II	55,937	0,021	0,044	56,002
35	II	55,695	0,018	0,040	55,753
19	II	54,484	0,022	0,085	54,591
15	II	51,578	0,024	0,040	51,643
8	II	45,524	0,023	0,040	45,588
21	II	46,009	0,022	0,081	46,111
15	II	45,524	0,018	0,117	45,659
10	II	39,471	0,013	0,060	39,544
13	II	44,798	0,016	0,060	44,874

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>CO<sub>2</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>N<sub>2</sub>O</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>CH<sub>4</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>TOTAL</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>
5	II	54,968	0,022	0,040	55,031
22	II	56,663	0,028	0,040	56,732
19	II	50,367	0,029	0,101	50,497
6	II	59,085	0,026	0,060	59,171
13	II	64,170	0,025	0,060	64,256
14	II	60,054	0,025	0,081	60,159
14	II	56,906	0,022	0,056	56,984
17	II	53,273	0,019	0,081	53,373
9	II	48,915	0,021	0,060	48,996
5	II	52,305	0,022	0,040	52,367
8	II	50,125	0,024	0,081	50,230
33	II	51,578	0,030	0,101	51,709
16	II	57,269	0,029	0,040	57,338
12	II	57,511	0,025	0,072	57,608
26	II	50,367	0,024	0,060	50,452
23	II	46,735	0,024	0,101	46,860
10	III	73,614	0,033	0,081	73,727
43	III	58,116	0,016	0,016	58,149
32	III	48,430	0,017	0,121	48,568
24	III	56,179	0,018	0,125	56,322
43	III	48,430	0,018	0,125	48,573
7	III	50,367	0,019	0,117	50,504
5	III	54,242	0,020	0,121	54,383
45	III	48,430	0,020	0,141	48,592
9	III	27,121	0,017	0,121	27,259
23	III	48,430	0,018	0,141	48,590
92	III	58,116	0,020	0,370	58,507
77	III	46,493	0,014	0,121	46,628
68	III	30,995	0,010	0,109	31,114
6	III	54,242	0,019	0,133	54,394
90	III	44,556	0,016	0,113	44,685
63	III	58,116	0,019	0,133	58,268
112	III	58,116	0,016	0,101	58,233
34	III	58,116	0,017	0,161	58,294
25	III	50,367	0,021	0,105	50,493
25	III	63,928	0,025	0,117	64,069
7	III	50,367	0,018	0,133	50,519
24	III	56,179	0,019	0,121	56,319
86	III	56,179	0,020	0,129	56,328
13	III	44,556	0,019	0,117	44,692

Continuación

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>CO<sub>2</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>N<sub>2</sub>O</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>CH<sub>4</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>TOTAL</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>
6	III	87,175	0,004	0,101	87,279
17	III	46,493	0,023	0,121	46,637
13	III	65,865	0,025	0,141	66,031
2	III	53,273	0,017	0,081	53,370
10	III	52,305	0,017	0,097	52,419
20	III	52,305	0,018	0,121	52,443
18	III	49,399	0,018	0,125	49,542
19	III	52,305	0,020	0,125	52,449
11	III	51,336	0,020	0,117	51,473
19	III	37,776	0,019	0,121	37,915
33	III	37,776	0,018	0,141	37,934
15	III	53,273	0,019	0,121	53,413
15	III	52,305	0,017	0,141	52,463
55	III	38,744	0,012	0,370	39,126
45	III	42,619	0,014	0,121	42,754
28	III	49,399	0,018	0,109	49,525
33	III	51,336	0,018	0,133	51,487
48	III	58,116	0,017	0,113	58,246
35	III	58,116	0,016	0,133	58,266
44	III	54,242	0,019	0,101	54,362
40	III	57,148	0,023	0,161	57,332
51	III	57,148	0,022	0,161	57,330
21	III	53,273	0,019	0,141	53,433
22	III	56,179	0,019	0,153	56,351
28	III	50,367	0,019	0,117	50,504
66	III	65,865	0,011	0,121	65,997
16	III	66,834	0,013	0,109	66,956
33	III	56,179	0,024	0,133	56,336
60	III	59,569	0,021	0,113	59,703
19	III	52,789	0,017	0,133	52,939
22	III	52,305	0,017	0,101	52,423
20	III	50,852	0,018	0,161	51,031
28	III	50,852	0,019	0,105	50,976
15	III	51,820	0,020	0,117	51,957
24	III	44,556	0,019	0,133	44,708
36	III	37,776	0,018	0,121	37,914
40	III	45,524	0,018	0,129	45,672
39	III	52,789	0,018	0,117	52,924
51	III	45,524	0,014	0,117	45,656
29	III	40,681	0,013	0,121	40,815

**Continuación**

<i>N° del Bus</i>	<i>EURO</i>	<i>CO<sub>2</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>N<sub>2</sub>O</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>CH<sub>4</sub></i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>	<i>TOTAL</i> <i>(t CO<sub>2</sub>-e)</i>
11	III	46,009	0,016	0,141	46,166
44	III	50,367	0,018	0,117	50,502
49	III	54,726	0,017	0,109	54,852
68	III	58,116	0,017	0,121	58,254
19	III	56,179	0,018	0,145	56,342
10	III	55,695	0,021	0,161	55,877
55	III	57,148	0,022	0,157	57,327
69	III	55,211	0,020	0,153	55,384
12	III	54,726	0,019	0,161	54,906
87	III	53,273	0,019	0,141	53,434

**ANEXO 09.**  
Medidas de Control  
para reducir la  
Huella de Carbono

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA**

**Medidas de Control para Reducir la Huella de  
Carbono en los Terminales Terrestres de la  
Ciudad de Riobamba**



## **Contenido**

Introducción .....	3
1. Objetivos .....	4
1.1. Objetivo General .....	4
2. Alcance .....	4
3. Referencias .....	4
4. Políticas .....	4
5. Responsabilidades .....	6
7. Método de trabajo .....	7
8. Bibliografía: .....	9

## **Introducción**

La huella de carbono es un indicador que mide el impacto sobre el calentamiento global, este indicador ambiental es la suma absoluta de todas las emisiones de GEI causadas directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto. De forma simple, la huella de carbono se puede entender como la marca que se deja sobre el medio ambiente con cada actividad que emite gases de efecto invernadero.

La huella de carbono se expresa en unidades de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>-e). Se utiliza esta unidad, pues la Huella de Carbono va más allá de la medición única del CO<sub>2</sub> emitido, ya que tienen en cuenta todos los GEI que contribuyen en el calentamiento global para después convertir los resultados individuales de cada gas a equivalentes de CO<sub>2</sub> (**Aclimate Colombia, 2014**).

Los colectivos funcionan con combustibles fósiles, contaminantes, tienen una huella de carbono menor que un tren si es que van llenos de gente. Un colectivo tipo de Londres, no los de dos pisos, genera unos 750 gramos de CO<sub>2</sub>-e, es decir igual que un tren. Un colectivo más pequeño, de esos que llevan unos 20 pasajeros apenas emitiría 15 gramos de CO<sub>2</sub>-e. Otro factor que aumenta, es si debe hacer muchas paradas. Y un factor que reduciría mucho la huella, sería si el colectivo fuese híbrido o directamente eléctrico (**Cagliani, 2012**).

Se han identificado con un alto grado de certeza varios efectos del cambio climático en la salud. Aumentarán la malnutrición y sus devastadores efectos en la salud infantil. Las inundaciones, sequías y tormentas empeorarán y causarán más muertos y heridos.

Las olas de calor también causarán más muertes, especialmente entre los ancianos. Por último, el cambio climático podría alterar la distribución geográfica de los vectores de enfermedades, como los insectos que transmiten el paludismo o el dengue. Todos estos problemas de salud son ya enormes, se concentran en gran medida en el mundo en desarrollo, y son difíciles de controlar (**OMS, 2017**).

## **1. Objetivos**

### **1.1. Objetivo General**

Determinar las medidas de control para la reducción de la huella de carbono en los terminales Terrestres de la ciudad d Riobamba.

### **1.2. Objetivos Específicos**

- Establecer posibles medidas de control para disminuir la contaminación a la atmósfera por los gases de efecto invernadero.
- Identificar acciones correctivas para la reducción de huella de carbono en los autobuses (fuente).
- Establecer el uso del equipo de protección adecuado para el personal que se encuentre de forma directa con los autobuses.

## **2. Alcance**

Esta Instrucción de trabajo aplica desde la llegada del vehículo al terminal para el primer recorrido del día.

## **3. Referencias**

Estrategias de Mitigación y métodos para la estimación de Emisiones de GEI pg. 45, 48 (Ríos, Arango, Acevedo-Daunas, & Vicentini, 2013)

## **4. Políticas**

- Mensualmente se proveerá de mascarillas y cambios de filtro al personal que trabaja para el terminal de manera que su contacto con las emisiones de GEI generadas dentro del terminal tengan el menor impacto en su salud.
- Anualmente se llevara un registro de las emisiones de GEI que tiene cada bus, las cuales se registraran los primeros días de un mes base, y serán

tomadas en las instalaciones del terminal para la determinación de la huella de carbono.

- Anualmente se entregara un registro o informe de la huella de carbono al GAD.
- Se revisara contantemente la existencia de derrames de algún tipo de combustible o aceite que pueda presentar manchas en el asfalto del terminal durante la estancia de los vehículos en el andén.
- Se solicita a los dueños de los vehículos un reporte anual de control y mantenimiento del vehículo que asegures u correcto funcionamiento.
- Anualmente se deberá promocionar programa de retiro de vehículos y chatarizacion para incentivar a los dueños de los vehículos que operan dentro del terminal a invertir en la renovación de los mismos, de forma que se pueda aportar con vehículos más limpios y eficientes, ya que los vehículos modernos trasportan un mayor número de pasajeros y consumen menos combustible.
- Anualmente se deberá ofrecer a los conductores un programas de mantenimiento de vehículos y manejo ecológico, para el empleo de técnicas que ayudan a reducir el consumo de combustible mediante el majo consiente a velocidades contantes, dentro de los límites permisibles, disminución de los episodios de aceleración y desaceleración y realizando los cambias de manera apropiada.
- Se deberá impulsar el uso de filtros y catalizadores en los vehículos de forma que se logre retener la mayor cantidad de partículas que se emiten al ambiente.

## 5. Responsabilidades

### **GAD Riobamba:** Director de la Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos

- Aprobar la aplicación de Esta Instrucción de Trabajo
- Apegarse a las disposiciones que contiene esta Instrucción de Trabajo
- Instruir para que los procedimientos de trabajo estén apegados a la normativa vigente.
- Atender oportunamente los requerimientos formulados por las diferentes áreas de transferencia.
- Revisar y mantener actualizado este instructivo de trabajo
- Coordinar y revisar el informe emitido por los administradores de los terminales.
- Mantener una adecuada supervisión y control de las actividades objeto de esta instrucción de trabajo.

### **Administradores del Terminal**

- Aplicar esta Instrucción de trabajo y mantenerla actualiza
- Comunicar todo cambio o mejora que pueda realizarse en este documento
- Proveer el equipo de protección para las personas que trabajan para el terminal.
- Registrar las emisiones de gases de efecto invernadero que producen los vehículos y elaborar un informe que contenga el cálculo de huella de carbono.
- Solicitar a los dueños de los vehículos un reporte anual de control y mantenimiento del vehículo.
- Gestionar convenios que oferten programas de retiro de vehículos y chatarrización.
- Capacitar a los conductores con programas de manejo ecológico y tecnologías más limpias.

### **Encargado de la garita del terminal**

- Registrar el ingreso de los vehículos
- Revisar, registrar y reportar la presencia de algún derrame de combustible o aceite en el andén.

### **Choferes o Dueños de los vehículos**

- Colaborar y cumplir con lo estipulado en esta Instrucción de trabajo
- Llevar el vehículo a mantenimiento
- Instalar filtros o catalizadores en sus vehículos
- Acoger los programas de capacitación y renovación

## **6. Definiciones**

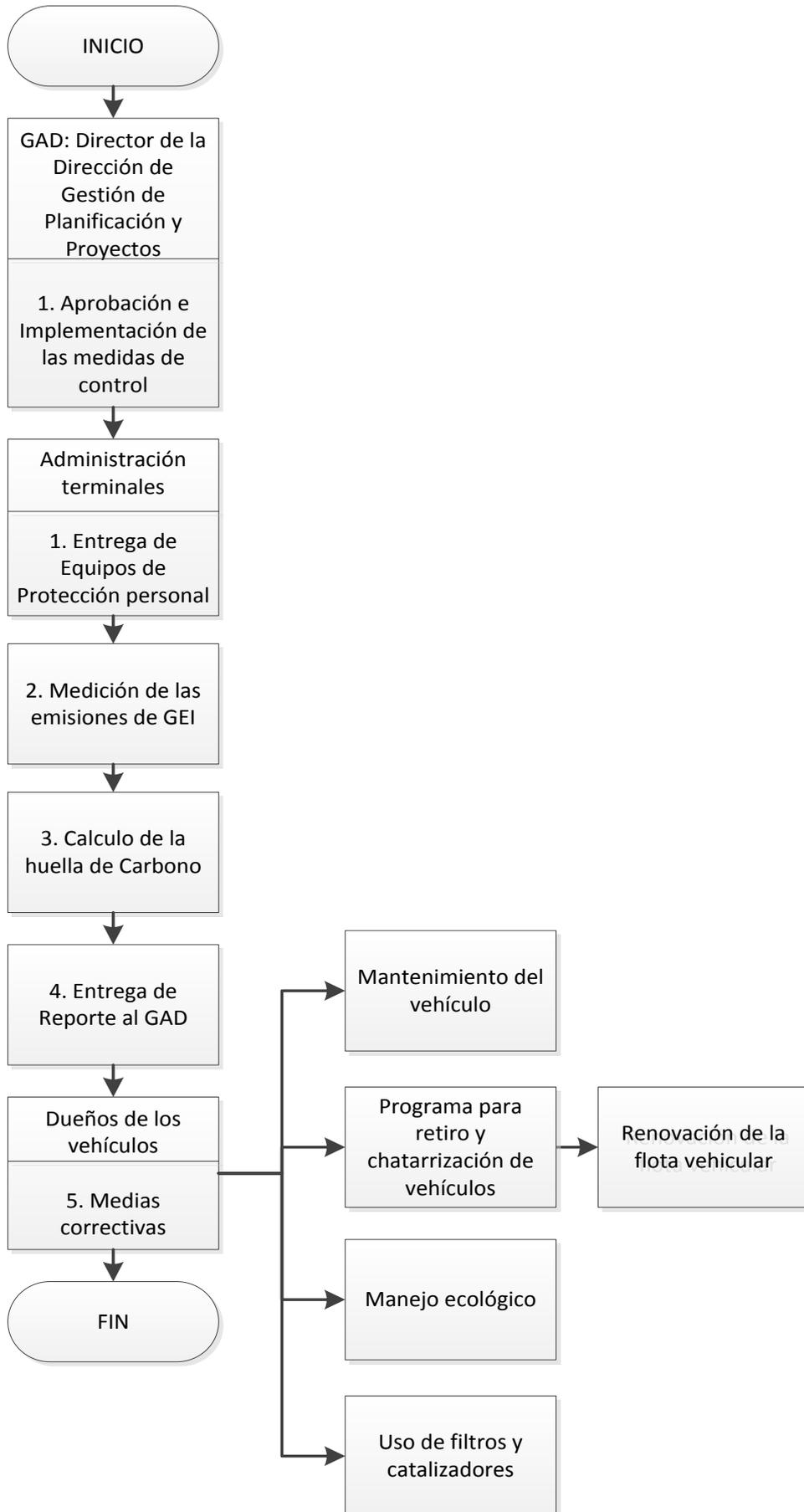
**Terminal:** es la plataforma logística que ofrece los servicios necesarios para los profesionales del transporte, como el uso de taquillas, aparcamientos, y plataformas de llegada y salida entre otros.

**Reporte:** es un informe o una noticia. Este tipo de documento (que puede ser impreso, digital, audiovisual, etc.) pretende transmitir una información.

**Huella de Carbono:** se conoce como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto».

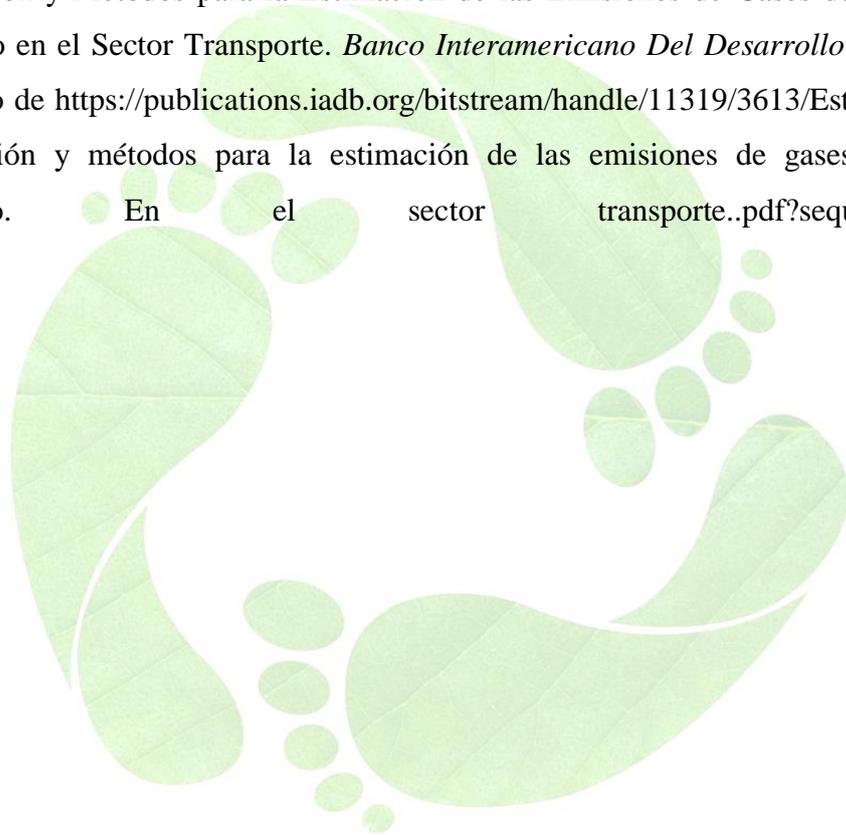
## **7. Método de trabajo**

El diagrama presenta de forma general las actividades para la implementación de las medidas de control.



## 8. Bibliografía:

- Aclimate Colombia. (2014). ¿Qué es la Huella de Carbono? Recuperado de <http://www.aclimatecolombia.org/huella-de-carbono/>
- Cagliani, M. (2012). Huella de Carbono de Viajar en Auto, Tren, Colectivo y Bicicleta. Recuperado de <http://www.sustentator.com/blog-es/2012/01/huella-de-carbono-de-viajar-en-auto-tren-colectivo-y-bicicleta/>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2017). Reducción de las Emisiones de Carbono y Mejora de la Salud. Recuperado de [http://www.who.int/dg/climate\\_20091205/es/](http://www.who.int/dg/climate_20091205/es/)
- Ríos, R. A., Arango, F., Acevedo-Daunas, R., & Vicentini, V. L. (2013). Estrategias de Mitigación y Métodos para la Estimación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Sector Transporte. *Banco Interamericano Del Desarrollo*, 45–48. Recuperado de [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3613/Estrategias de mitigaci3n y m3todos para la estimaci3n de las emisiones de gases efecto invernadero. En el sector transporte..pdf?sequence=4](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3613/Estrategias_de_mitigaci3n_y_m3todos_para_la_estimaci3n_de_las_emisiones_de_gases_efecto_invernadero..pdf?sequence=4)



## ANEXO 10. Certificado del cumplimiento de la Investigación



RIOBAMBA  
GAD MUNICIPAL

### CERTIFICADO

*Abogado Jorge Luis Zambrano Segovia, Director de Gestión de Talento Humano del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba, certifica que:*

*La señorita MARITZA TATIANA CHAGLLA CANGO, portadora de la cédula de ciudadanía No. 180448400-2, estudiante de la Carrera de Ingeniería Bioquímica de la Universidad Técnica de Ambato, realizó la parte experimental del Trabajo de Titulación bajo la modalidad Experiencias Prácticas de Investigación y/o Intervención con el tema "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA", desde el 22 de mayo de 2017 hasta el 16 de junio de 2017.*

*Es todo cuanto puedo certificar, facultando a la interesada hacer uso del presente documento para trámites estudiantiles.*

*Riobamba, 04 de julio de 2017.*

*Ab. Jorge Luis Zambrano Segovia*

TALENTO HUMANO

Dirección: Calles 5 de Junio y José Veloz Teléfono: (03) 2966-001 Ext. 1052-1053-1054  
www.gadmriobamba.gob.ec



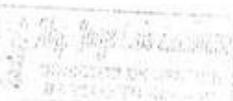
## CERTIFICADO

*Abogado Jorge Luis Zambrano Segovia, Director de Gestión de Talento Humano del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba, certifica que:*

*La señorita **PAULINA ELIZABETH PICO PÉREZ**, portadora de la cédula de ciudadanía No. **180446990-4**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Bioquímica de la Universidad Técnica de Ambato, realizó la parte experimental del Trabajo de Titulación bajo la modalidad Experiencias Prácticas de Investigación y/o Intervención con el tema "ESTUDIO DE LAS EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN LOS TERMINALES TERRESTRES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA", desde el 22 de mayo de 2017 hasta el 16 de junio de 2017.*

*Es todo cuanto puedo certificar, facultando a la interesada hacer uso del presente documento para trámites estudiantiles.*

*Riobamba, 04 de julio de 2017.*



**Ab. Jorge Luis Zambrano Segovia**

## ANEXO 11. Fotografías

**Figura 12. Consumo de Energía Eléctrica del Terminal Terrestre**



REPORTE DE CONS-VALORES	REP.LECT	2017/06/23	13630m47	PAB.	1
-------------------------	----------	------------	----------	------	---

---

Número de Cuenta.....	14235-6	SADM CANTON RIOBAMBA
Sector de emisión.....	RI0002 RIO 2	Fecha Emisión... 2017/06
Dirección.....	AV DE LA PRENSA	
Nombre del Banco.....	MUNICIPAL	
Ruta de lectura.....	003-0096500	
Medidor.....	LTB 84463	
Tarifa.....	MUN	

Poste ..... 3.795.00

**HISTORICO DE CONSUMOS**

Año	Mes	Lectura	Consumo	Fecha Pago	
2017	Junio	85064	2262	L	237.58
2017	Mayo	82802	2159	L 2017/06/01	227.02
2017	Abril	80652	2031	L 2017/05/03	213.09
2017	Marzo	78621	3100	L 2017/03/21	337.48
2017	Febrero	75521	1209	L 2017/02/24	133.45
2017	Enero	74312	1743	L 2017/02/09	191.55
2016	Diciembre	72569	1231	L 2017/01/20	132.64
2016	Noviembre	71338	2496	L 2016/11/23	274.22
2016	Octubre	68842	1379	L 2016/11/09	151.84
2016	Septiembre	67463	1370	L 2016/10/20	159.80
2016	Agosto	66093	1286	L 2016/09/07	141.82
2016	Julio	64807	1675	L 2016/08/10	184.19
2016	Junio	63132	1242	L 2016/07/06	136.51
2016	Mayo	61890	964	L 2016/06/07	105.88
2016	Abril	60926	743	L 2016/05/04	81.83
2016	Marzo	60183	940	C 2016/04/05	100.76
2016	Febrero	59243	1851	L 2016/02/29	203.75
2016	Enero	57392	1511	L 2016/02/15	163.34
2015	Diciembre	55881	1665	L 2015/12/29	180.22
2015	Noviembre	54216	1671	L 2015/11/30	180.87
2015	Octubre	52545	1177	L 2015/10/28	129.17
2015	Septiembre	51368	665	L 2015/10/08	70.61
2015	Agosto	50703	849	L 2015/08/26	90.79
2015	Julio	49854	732	L 2015/07/22	77.97
2015	Junio	49122	1061	L 2015/06/24	114.02
2015	Mayo	48061	877	L 2015/05/30	93.85
2015	Abril	47184	1001	L 2015/04/27	109.98
2015	Marzo	46183	872	L 2015/04/09	95.89
2015	Febrero	45311	1020	L 2015/03/09	112.03
2015	Enero	44291	849	L 2015/02/03	90.79
2014	Diciembre	43442	1146	L 2014/12/30	123.34

**Σ 42768**

**X = 1379.613 kWh**

Ruta-lect. Medidor	Nombre	Dirección
003-0096000 JM	99522 SALAS GAVILANEZ ANGEL GABRIEL	AV DE LA PRENSA
003-0095500 JM	212034 YUPANGUI MULLU DAVID	REY CACHA PUE-07
003-0097000 JM	230123 CAJAMARCA CHATO HILDA CLAUDINA	AV DE LA PRENSA
003-0097500 LTB	84475 TERM TERRESTRE (INCLININA INTE	AV DE LA PRENSA

**Figura 13. Consumo de Energía Eléctrica del Terminal Intercantonal**



REPORTE DE CONSUMOS-VALORES REP.LECT 2017/06/23 13h34m18 PAG. 1

Número de Cuenta..... 186960-1 BDM CANTON RIOBAMBA  
 Sector de emisión..... RIG003 RIO 3 Fecha Emisión... 2017/06  
 Dirección..... CANTONIBO RAMOS LOC- 20  
 Nombre del Banco..... MUNICIPIOS  
 Ruta de lectura..... 910-0135500  
 Medidor..... LT 186373  
 Tarifa..... EOF

Poste ..... 118.777,00

HISTORICO DE CONSUMOS

Año	Mes	Lectura	Consumo kWh	Fecha Pago	
2017	Junio	31914	877	L	90,79
2017	Mayo	31037	863	L	89,31
2017	Abril	30174	905	L	93,77
2017	Marzo	29269	787	L	83,99
2017	Febrero	28482	726	L	77,31
2017	Enero	27756	851	L	91,00
2016	Diciembre	26905	1009	L	108,33
2016	Noviembre	25896	836	L	89,36
2016	Octubre	25060	797	L	85,09
2016	Septiembre	24263	899	L	96,27
2016	Agosto	23364	831	L	88,81
2016	Julio	22533	943	L	101,08
2016	Junio	21590	911	L	97,58
2016	Mayo	20679	892	L	98,20
2016	Abril	19787	987	L	108,49
2016	Marzo	18800	844	L	90,24
2016	Febrero	17956	856	L	94,24
2016	Enero	17100	954	L	102,29
2015	Diciembre	16146	940	P	100,76
2015	Noviembre	15206	890	P	95,28
2015	Octubre	14316	867	P	95,54
2015	Septiembre	13449	1063	P	114,24
2015	Agosto	12386	740	C	78,84
2015	Julio	11646	797	P	85,09
2015	Junio	10849	1653	C	178,90
2015	Mayo	9196	368	P	38,06
2015	Abril	8828	369	P	40,35
2015	Marzo	8459	370	P	40,42
2015	Febrero	8089	364	P	39,79
2015	Enero	7725	374	P	38,72
2014	Diciembre	7351	372	P	38,51

Σ 24935  
 X= 804,355 kWh

ABONADOS ADJUNTOS

Ruta-lect.	Medidor	Nombre	Dirección
010-0135000	JM	134084 PAREDES ARTEAGA MONICA OLIMPIA	GONZALO ENDARA MG-L10
010-0134500	JM	1485092 MEDINA NARANJO JULIO WILSON	GONZALO ENDARA BQ-L19
010-0136000	JM	227405 SAMPEDRO UNATE SARA ESTHELA	CANTONIBO RAMOS LOC-10
010-0136500	JM	235653 TOAZA TOAZA MARIA MANUELA	CANTONIBO RAMOS LOC-02

**Figura 14.** Equipo de protección personal



Figura 15. Encuesta realizada a los Conductores



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

TEMA: Obtención de los datos de Actividad para el cálculo de la Huella de Carbono

Fecha: 13/06/2017.

DATOS:

Cooperativa: Cibransturis.

Nº de vehículo: 02.

Euro: I

INSTRUCCIONES:

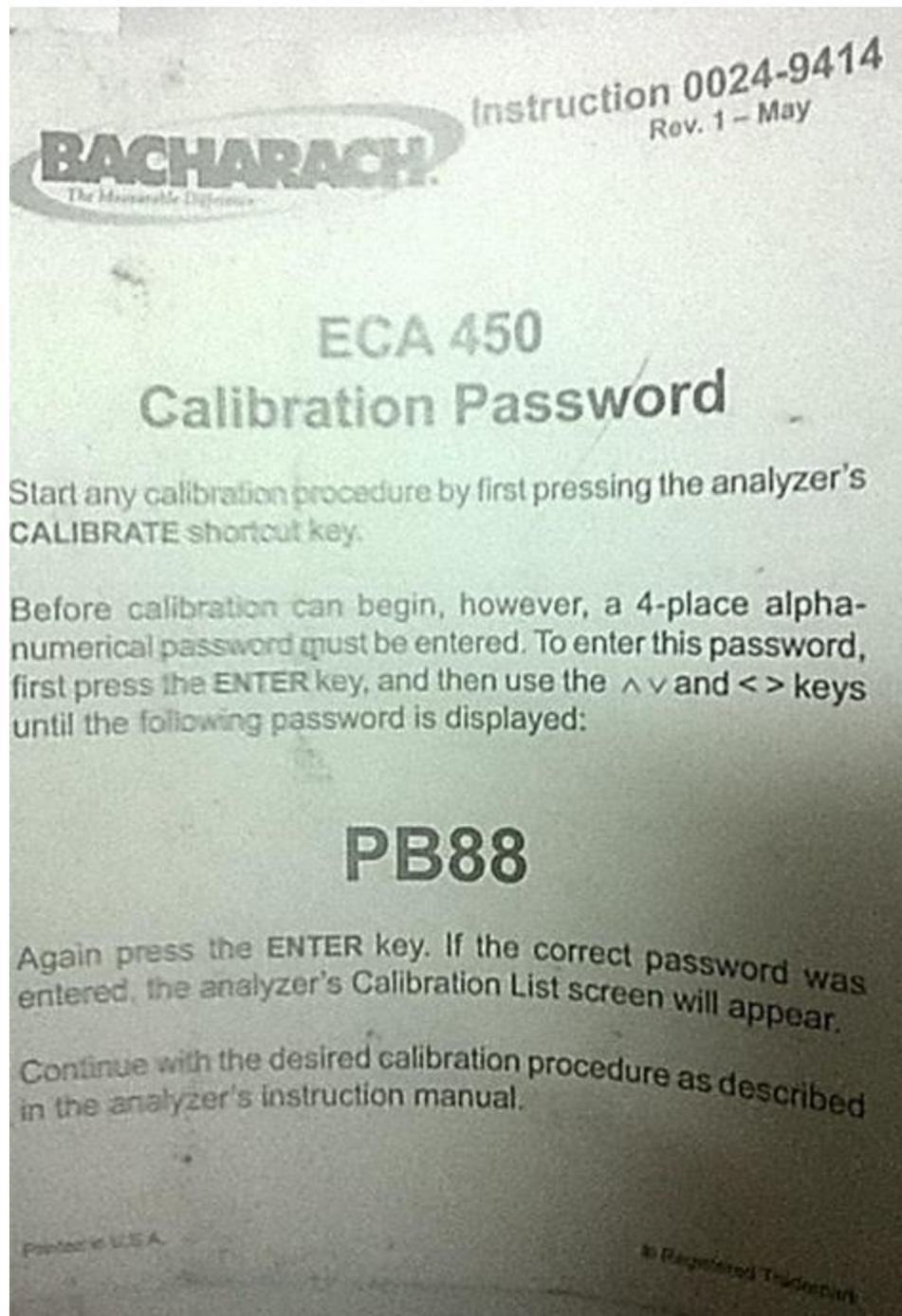
Lea determinadamente la pregunta y conteste.

1. ¿Cuántos galones de diésel consume por día el bus?

11 galones al día.

Gracias por su colaboración.

**Figura 16.** Certificado de calibración del equipo Bacharach ECA 450



**Figura 17.** Equipo Bacharach ECA 450



**Figura 18.** Impresión de los datos generados con el equipo Bacharach ECA 450

```

Ecologia1
GASES1

BACHARACH, INC.
ECA 450
SN: UY1002
=====

HORA 12:55:52 pm
FECHA 13/06/2017

COMBUSTIBLE
Petroleo#4

O2 18.1 %
CO 532 mg/m3
EFF ----- %
CO2 ----- %
T-CHIM 94 °C
T-RTD 24.4 °C (1)
EA ----- %
NO 266 mg/m3
NO2 5 mg/m3
NOX 271 mg/m3
SO2 22 mg/m3
CO( O) ----- ppm
NO( O) ----- ppm
NO2( O) ----- ppm
NOX( O) ----- ppm
SO2( O) ----- ppm

PRESION -0.08 inwc

=====
COMENTARIOS:
    
```

**Figura 19.** Medición de los GEI en los vehículos del terminal Terrestre



**Figura 20.** Medición de los GEI en vehículos del Terminal Intercantonal



**Figura 21.** Medición de los GEI en vehículos del Terminal la Dolorosa



**Figura 22.** Medición de los GEI en vehículos del Terminal Oriental



**Figura 23.** Medición de los GEI en vehículos del Terminal de Guano



