UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA - ECUADOR

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Ambiental

AUTOR: JONNATHAN DAVID ARGUDO BERMEO
TUTOR: ING. CRISTIAN TEODORO DÍAZ GUTIÉRREZ, PhD.

Cuenca - Ecuador
2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Jonnathan David Argudo Bermeo con documento de identificación N° 0105705685, manifestó que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 29 de noviembre del 2022

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JONNATHAN DAVID ARGUDO BERMEO

Jonnathan David Argudo Bermeo
0105705685

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Jonnathan David Argudo Bermeo con documento de identificación Nº 0105705685, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo experimental: "Determinación de la huella de carbono en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca - Ecuador", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 29 de noviembre del 2022

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JONNATHAN DAVID ARGUDO BERMEO

Jonnathan David Argudo Bermeo
0105705685

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristian Teodoro Díaz Gutiérrez con documento de identificación N° 0102137015, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA - ECUADOR, realizado por Jonnathan David Argudo Bermeo con documento de identificación N° 0105705685, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 29 de noviembre del 2022.

Atentamente,

Ing. Cristian Teodoro Díaz Gutiérrez, PhD
0102137015

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios que me ha permitido llegar hasta aquí y que nunca me suelta de su mano en cada paso que doy, además de ser mi fortaleza cada día. Así mismo agradezco a toda mi familia quienes han sido mi apoyo en todos estos años.

Y como no agradecer a mi querida Universidad en especial a la carrera de Ingeniería Ambiental, pues ha sido el lugar de mi formación no solo como profesional sino también como de ser humano. De igual manera agradezco a mis profesores y tutor Ing. Cristian Díaz quienes me han acompañado y guiado durante este proceso, con sus valiosos y oportunos conocimientos que aportaron de manera positiva a la elaboración de este trabajo.

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a todas las personas importantes en mi vida, mi familia que de una u otro forma han contribuido a mi desarrollo como profesional y como persona. Especialmente dedico mi esfuerzo a mi madre Laura Bermeo quien me ha demostrado que es una mujer fuerte y luchadora y que con su amor incondicional me ha llevado por el camino del bien y por ella soy quien soy ahora y, a mi padre Wilson Argudo quien es mi mayor inspiración ya que gracias a su paciencia, buenos valores y amor ayudó a trazar mi camino.

Y como no dedicar este trabajo también a mi querida esposa por ser el apoyo incondicional en mi vida, que con su amor y respaldo me ayuda alcanzar mis objetivos.

A mi hermana e hijo de corazón por tenerme presente en sus oraciones.

Resumen

La presente investigación determinó la huella de carbono del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de Cuenca (B.C.B.V.C), aplicando la norma ISO 14064-1. La metodología incluyó la identificación de aspectos ambientales, los seis pasos establecidos en la normativa, siendo la definición de los límites, la caracterización de las emisiones, estando directas en el alcance 1 e indirectas dentro del alcance 2, que se limitaron a las actividades operativas. Posteriormente se recopiló los datos solicitando la información a la administración del B.C.B.V. C, con los cuales se aplicó el método de relacionar el dato de la actividad por el factor de emisión, siendo el resultado la cuantificación medida en toneladas de CO2, y presentando el reporte de lo hallado para finalmente proponer un plan de mejora. Los resultados indican, que las emisiones del alcance 1 ascienden a 446,43 t CO2 eq, principalmente influenciadas por las fuentes móviles (vehículos), así como para el alcance 2 son de 135,13 t CO2 eq, referidas netamente al consumo energético. La huella de carbono del B.C.B.V.C es de 581,56 t CO2 eq. Se concluye el estudio indicando que dentro del proceso productivo las emisiones de gases y el gasto energético son los principales aspectos ambientales que se relacionan directamente con las fuentes emisoras, además el plan de mejora propuesto reduce la huella de carbono en un 16,6%.

Palabras clave: cambio climático, gases de efecto invernadero, norma ISO, Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca.

Abstract

This research determined the carbon footprint of the Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de Cuenca (B.C.B.V.C), applying the ISO 14064-1 standard. The methodology included the identification of environmental aspects, the six steps established in the standard, the definition of limits, the characterization of emissions, being direct in scope 1 and indirect within scope 2, which were limited to operational activities. Then the data was collected by requesting the information to the administration (B.C.B.V.C), with which the method of relating the data of the activity by the emission factor was applied, being the result, the quantification measured in tons of CO2, and presenting the report of the findings to finally propose an improvement plan. The results indicate that Scope 1 emissions amount to 446.44 t CO2 eq, mainly influenced by mobile sources (vehicles), while Scope 2 emissions amount to 135.13 t CO2 eq, mainly related to energy consumption. The carbon footprint of the BCBVC is 581.57 t CO2 eq. The study concludes by indicating that within the production process, gas emissions and energy consumption are the main environmental aspects directly related to emission sources, and that the proposed improvement plan reduces the carbon footprint by 16.6%.

Keywords: climate change, greenhouse gases, ISO standard, fire department, fire department.

Índice general

Cesión de derechos de autor ..... **ii**

Certificación ..... **iii**

Declaratorio de responsabilidad ..... **iv**

Agradecimiento ..... **v**

Dedicatoria ..... **vi**

Resumen ..... **vii**

Abstract ..... **viii**

Índice de tablas ..... **xii**

Índice de gráficos ..... **xiii**

Capítulo I: Introducción **1**

1.1. Antecedentes 1

1.2. Justificación 3

1.3. Formulación de problemas 6

1.3.1. Problema general 6

1.3.2. Problemas específicos 6

1.4. Delimitación del estudio 6

1.5. Objetivos 7

1.5.1. General 7

1.5.2. Específicos 7

Capítulo II: Fundamentos teóricos **8**

2.1. Problemática relacionada a la huella de carbono 8

2.2. Huella de carbono 8
2.2.1. Utilidad de la huella de carbono 9
2.3. Norma ISO 14064 referente a la huella de carbono 10
2.4. Aspectos ambientales 11
2.4.1. Identificación 11
2.4.2. Evaluación 13
2.5. Cálculo de la Huella de carbono 14
2.6. Conceptualización 15

Capítulo III: Metodología 17

3.1. Ubicación 17
3.2. Identificación de aspectos ambientales relacionados a la actividad 19
3.3. Procedimiento del cálculo de la huella de carbono (ISO 14064) 20
3.3.1. Definición de los límites de la huella de carbono 20
3.3.2. Caracterización de emisiones (directas e indirectas) 20
3.3.3. Recopilación de datos 20
3.3.4. Cuantificación de CO2 eq 21
3.3.5. Reporte 22

Capítulo IV: Resultados 23

4.1. Identificación de cada aspecto ambiental dentro del B.C.B.V.C 23
4.1.1. Evaluación de cada aspecto ambiental 24
4.2. Aplicación de la norma ISO 14064-1 27
4.3. Optimización de la huella de carbono mediante la propuesta de un plan de mejora 39

Conclusiones **43**

Recomendaciones **44**

Bibliografía **45**

Anexos **49**

Índice de tablas

Tabla 1. Número de asistencias 2021 del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca 4
Tabla 2 Estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de Cuenca... 7
Tabla 3 Cantidad de vehículos empleados en el B.C.B.V.C..... 18
Tabla 4 Aspectos ambientales identificados 24
Tabla 5 Condición normal/anormal 25
Tabla 6 Valoración de aspectos ambientales 25
Tabla 7 Situación de emergencia 26
Tabla 8 Valoración de aspectos ambientales 26
Tabla 9 Resumen de pasos realizados con base en la norma ISO..... 28
Tabla 10 Consumo anual de Diesel del B.C.B.V.C 29
Tabla 11 Consumo anual de Eco país del B.C.B.V.C..... 30
Tabla 12 Consumo anual de Super del B.C.B.V.C 32
Tabla 13 Generación anual de residuos del B.C.B.V.C 35
Tabla 14 Emisiones de carbono por residuos, 2021..... 35
Tabla 15 Consumo energético del B.C.B.V.C 36
Tabla 16 Emisiones indirectas de carbono, 2021..... 37

Índice de gráficos

Figura 1 Distribución de incidentes por estación y parroquias urbanas como rurales de la ciudad de Cuenca - 2021 5
Figura 2 Beneficios e inconvenientes de la ISO 14064 11
Figura 3 Ejemplos recopilados de AA 12
Figura 4 Criterios y condiciones para evaluar AA 14
Figura 5 Proceso productivo dentro del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca 23
Figura 6 Emisiones móviles de Diésel, 2021 30
Figura 7 Emisiones móviles de Eco país, 2021 31
Figura 8 Emisiones móviles de Súper, 2021 33
Figura 9 Reporte de la HC 2021 del B.C.B.V.C 39

Capítulo I: Introducción

1.1. Antecedentes

El cambio climático es el principal problema a nivel mundial que persiste y aumenta a lo largo del tiempo (Aichele & Felbermayr, 2012). Actualmente no solo se considera como un problema ambiental, sino que también se ha proyectado como un problema para el desarrollo de la sociedad, la economía y los ecosistemas (Valderrama et al., 2011). Una de las alteraciones que produce el cambio climático es la variación de la temperatura del planeta, ante esto el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) indica desde hace décadas que esto se debe a las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) (IPCC, 2007). Los GEI identificados dentro del protocolo de Kioto son seis: el dióxido de carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido Nitroso (N_2O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y los Hexafluoruros de Azufre (SF_6).

Es así que, en el Ecuador, el Ministerio de Ambiente (2016) manifiesta que uno de los sectores que genera cantidades considerables de emisiones de GEI es el relacionado a la energía con el 44,49%, seguido por los Usos del Suelo, Cambio de Usos del Suelo y Silvicultura con el 30,02%, la agricultura con el 18,03%, los residuos con el 4,16% y procesos industriales con el 3,30%. En el caso de la energía son todas las actividades que emplean combustibles para obtener energía, siendo el más representativo la categoría de transporte (43,22%), seguida por industrias manufactureras (36,26%), industrias de la energía (12,20%), otros sectores (8,33%) y el petróleo (2,04%).

Al contrario, el transporte es una categoría importante ya que, el realizarlo por medio terrestre emite 13.769,69 Giga gramos de CO_2 equivalente, representando el 90,91% de emisiones dentro del sector energético. Además, se reporta que el consumo de energía eléctrica contribuye con 12.720,06 Gg de CO_2 eq y los residuos aportan con 3345 Gg de CO_2 eq (ARCE, 2018). Con base en estos datos es evidente que el transporte terrestre (vehículos livianos y pesados), el consumo de energía eléctrica y los residuos son variables de peso en lo concerniente a emisiones de GEI, y se relacionan a todas las actividades productivas del Ecuador.

A su vez, por medio del Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos, el INEC (2021) manifiesta que, los gobiernos autónomos descentralizados a nivel de país, recolectaron aproximadamente 12.612,5 toneladas por días de residuos. Es decir, cada habitante del Ecuador genera 0,83 kg/día. En el caso del consumo eléctrico, el Ministerio de Energía y Minas (2021) indica que existe un incremento de 8,13% en la demanda de electricidad, ya que se consumieron 15.086 gigavatio por hora de energía. Por lo tanto, el nivel de generación de residuos y consumo energético en Ecuador, es considerado para ser caso de estudio, ya que estos parámetros contribuyen a la emisión de GEI.

El Ecuador desde hace una década ha estado comprometido con el acuerdo internacional firmado durante el Protocolo de Kioto en 1997, donde el fin es reducir la cantidad emitida de los seis principales GEI para generar mayor conciencia ecológica sobre la importancia del cambio climático. En este marco el IPCC también ha indicado en sus informes anuales que toda actividad, producto o servicio que se relacionan con la humanidad tienen su equivalencia en CO_2 (IPCC, 2010).

Por lo tanto, es de interés nacional, regional y local, disminuir la cantidad de CO_2 que se emite por parte de las organizaciones, siendo una de las metodologías reconocidas a nivel mundial el cálculo de la huella de carbono, que ha sido normado por la *Internacional Organization for Standardization* (ISO) con base en las directrices del IPCC y adoptado a nivel mundial para cuantificar el nivel de CO_2 equivalente. En referencia a la norma expuesta todas las empresas a nivel nacional no están exentas de emitir gases de efecto invernadero debido a las diferentes actividades que se generan por la naturaleza de cada una. Es así que, el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca tampoco se encuentra libre de emitir GEI diariamente por todos sus trabajadores, instalaciones y equipos o vehículos que consumen energía y producen cierto impacto ambiental el cual suma sus emisiones de GEI a las de la ciudad de Cuenca y que cada vez favorecen al cambio climático sin la concientización debida al desconocer de esta problemática.

Al determinar la huella de carbono se obtiene el total de GEI que se emiten a la atmósfera y se representa en dióxido de carbono equivalente, lo que representa una unidad de medida y al conocer dicho valor por el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de Cuenca, se encuentra la posibilidad de proponer alternativas para que se disminuyan las emisiones, además

de generar conciencia ambiental en esta organización. Por lo tanto, esta medida es un indicador de eficiencia para que la institución pueda monitorear sus actividades y pueda establecer un uso racional de sus recursos y servicios, con lo que realza su responsabilidad ambiental y la misma pueda ser replicado por empresas privadas como públicas.

Por lo antes expuesto, el presente trabajo pretende responder la interrogante de ¿Cuál es el valor del cálculo de la Huella de Carbono con base en la norma ISO 14064-1 en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca (B.C.B.V.C)? Para ello, la investigación estimará la huella de carbono que generan las actividades en un año y se expresará en toneladas de dióxido de carbono equivalentes. La estimación permitirá analizar los impactos ambientales potenciales generados y mediante propuestas de mejora mitigar los mismos, ya que actualmente se evidencia con la revisión bibliográfica que el cálculo de la huella de carbono en el Benemérito Cuerpo de bomberos Voluntarios de Cuenca, es inexistente.

1.2. Justificación

Como se mencionó anteriormente toda organización por medio del cálculo de la huella de carbono obtiene un indicador para determinar el impacto ambiental de la emisión de GEI por lo que sería importante una propuesta de medidas para reducir dichas emisiones. Dentro de instituciones públicas y privadas desconocen los costos que se relacionan con su huella de carbono y debido a esto se identificará dichas emisiones. Finalmente, de las evidencias anteriores no se ha dado la importancia dentro de estas instituciones de los beneficios que trae el mejorar la gestión de recursos en sus procesos ya que el beneficio potencial generaría a futuro un ahorro económico para la empresa.

Los Cuerpos de Bomberos a nivel nacional presentan 219 estaciones que anualmente representan gastos operativos referentes a sus instalaciones por concepto de transporte (consumo de combustible) por $2`350.877,40 que con el análisis de la Huella de Carbono posiblemente podría mejorar y ahorrar en ciertos costos. En el caso explícito dentro de la ciudad de Cuenca se manifiesta que para el año 2021 han recorrido más de 12`336.541 kilómetros de distancia. Esto solo en actividades de servicios y comisiones que se realizan por medio de vehículos livianos como pesados que consumen energía obtenida del diésel y gasolina. Además, el sistema de incidentes del B.C.B.V.C (2021), indica que las emergencias a las que se movilizan los bomberos están

comprendidas por incendios, fugas de gas, inundaciones, rescates, salud (atención prehospitalaria), accidentes de tránsito, servicios y comisiones (Tabla 1).

Tabla 1.

Número de asistencias del año 2021 del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca

Emergencias	Número de asistencias
Incendios	573
Fugas de gas	273
Inundaciones	113
Rescates	449
Salud (ambulancias)	2793
Accidentes de tránsito	1200
Servicios y comisiones	8006

Fuente: Sistema de incidentes B.C.B.V.C (2021).

La Tabla 1 indica que, las asistencias con mayor presencia son las relacionadas a los Servicios y comisiones que asciende a 8006 salidas, en lo que concierne a la Salud fueron 2793 asistencias, seguido por accidentes de tránsito, incendios, rescates y fugas de gas. Esta información evidencia que el transporte del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca es constante, así como el trabajo realizado dentro de sus instalaciones.

Figura 1

Distribución de incidentes por estación y parroquias urbanas como rurales de la ciudad de Cuenca - 2021

Fuente: Sistema de incidentes B.C.B.V.C (2021).

Como indica la Figura 1, debido a toda la movilización que realiza el B.C.B.V.C se distribuyen en varios y alejados territorios, que confirma la distancia recorrida y reportada anteriormente. Es así que las nueve estaciones distribuidas por la ciudad asisten a parroquias rurales como urbanas y que para la institución representan consumo energético que no está cuantificado en relación a la emisión de GEI. Por lo que no está considerado este aspecto como un medio para incrementar la eficiencia, ya que calcular la huella de carbono, es una herramienta que puede considerarse como estratégica para un mejor manejo de los recursos de la institución.

Tal es el caso que cualquier institución, como el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, que consume energía de algún tipo (combustible, energía eléctrica, entre otros) al implementar la huella de carbono reconocen dentro de sus gastos operativos el consumo con lo cual presentan una fortaleza al momento de reconocer medidas para ahorrar recursos (Córdova & Proaño, 2018). Es por ello que la cuantificación de la huella de carbono disminuiría el efecto negativo de cualquier organización con el planeta y monitorearían su aporte de CO_2 equivalente, donde identificarán que en muchos casos el problema se relaciona con el consumo de combustible o la flota vehicular (León, Rosero, & Garzón, 2017).

El análisis que presenta la huella de carbono permitirá dentro del B.C.B.V.C la propuesta de alternativas y soluciones que mejoren sus aportes negativos de GEI, reduciendo las emisiones y monitoreando la mejora continua en el B.C.B.V.C. Los resultados obtenidos de esta investigación permitirán fomentar el desarrollo sostenible al disminuir el aporte de GEI que son precursores del calentamiento global con base en inferencia científica y que en instituciones similares puedan optar por esta iniciativa que ayudaría a lograr reducir las emisiones para lo cual el presente estudio contribuirá con diferentes alternativas ambientales para combatir al cambio climático originado por las organizaciones.

1.3. Formulación de problemas

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el valor del cálculo de la Huella de Carbono con base en la norma ISO 14064-1 en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca (B.C.B.V.C)?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo identificar los aspectos ambientales generados por el B.C.B.V.C para la determinación de su significancia?

¿Qué métodos establecidos por el conjunto de normas ISO 14064-1 deben aplicarse para el cálculo de la Huella de Carbono?

¿Cómo calcular la huella de huella de carbono para los alcances 1 y 2 de la norma?

¿Cuál sería la propuesta de mejora para optimizar la huella de carbono?

1.4. Delimitación del estudio

La investigación se realizó dentro del cantón Cuenca en las estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca. En este marco las estaciones están distribuidas por diferentes ubicaciones en toda la ciudad, siendo en total nueve estaciones, así como las oficinas administrativas, como se ve reflejado en la siguiente tabla.

Tabla 2

Estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de Cuenca

Nombre	Dirección
Crnl. Vicente Tamariz Valdivieso No.1	Gil Ramírez Dávalos y Avenida España
Estación Guayaquil No.2	Calle Presidente Córdova y Luis Cordero
Crnl. Cornelio Tamariz No.3	Av.27 de febrero y Roberto Crespo
Crnl. Jaime Maldonado Ambrosi No.4	Avenida Octavio Chacón Moscoso y Calle Primera
Cmdte.Roberto LLoret Bastidas No.5	Miguel Heredia y Av. Américas
Sgto.Mufith Hanna Santacruz No.6	Sector San Joaquín
Crnl. Eduardo Suarez Quintanilla No.7	Av.25 de Marzo , Sector Ricaurte
Crnl. Oswaldo Ramírez Palacios No.8	Parque Industrial Chaullayacu, Tarqui.
Crnl. Efraín Vásquez Talbot No.9	Sector Guangarcucho
Oficinas Administrativas (O.A)	Miguel Heredia y Av. Américas

Fuente: B.C.B.V.C (2021).

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Realizar el cálculo de la Huella de Carbono con base en la norma ISO 14064-1 en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca (B.C.B.V.C).

1.5.2. Específicos

- Identificar los aspectos ambientales generados por el B.C.B.V.C para la determinación de su significancia.
- Aplicar los métodos establecidos por el conjunto de normas ISO 14064-1 para el cálculo de la Huella de Carbono.
- Calcular la huella de carbono para el alcance 1 en lo que concierne al consumo de derivados del petróleo y para el alcance 2 referente al consumo energético.
- Optimizar la huella de carbono mediante la propuesta de un plan de mejora.

Capítulo II: Fundamentos teóricos

2.1. Problemática relacionada a la huella de carbono

Los inconvenientes enfocados en el calentamiento global y sus efectos adversos en la salud física de toda la sociedad humana están influenciados por la creciente población además la existencia de inmensurables centros industriales y toda actividad del ser humano que contaminen el planeta debido a la expansión física de las ciudades y la destrucción de sus recursos naturales circundantes (Shorabeh *et al.,* 2022). El impacto antropogénico ha sido reconocido como una amenaza importante para los recursos naturales y ecológicos con numerosas consecuencias, como el cambio climático, el aumento de la contaminación y el cambio en el uso de la tierra en áreas urbanas y no urbanas (Wang *et al.,* 2020 ; Das *et al.,* 2021).

Estos cambios antropogénicos generalizados van acompañados de ramificaciones involuntarias y desagradables, como el deterioro ambiental en diversas escalas locales, regionales y globales, que en última instancia conducen a una calidad de vida degradada (Nadizadeh *et al.,* 2020). Una de ellas altera las características naturales del suelo que genera cambios en las propiedades biofísicas de la superficie (Firozjaei *et al.,* 2020). Del mismo modo, otros factores humanos como la actividad industrial, el transporte, la emisión CO_2, y el consumo de energía aumentan el grado de cambio (contaminación) en las propiedades biofísicas de la atmósfera durante el día y la noche (Khamchiangta & Dhakal, 2021).

2.2. Huella de carbono

Las emisiones cuantificadas por todas las actividades del hombre a lo largo de la historia han favorecido el incremento exponencial de GEI (Stocker, 2014). Es así que, se presentan varias iniciativas a nivel internacional para llegar a acciones que reduzcan las emisiones en especial la del carbono dentro de cada país (Ivanova *et al.,* 2017). Con base a lo expuesto la respuesta surgió como una norma en la cual se planteó el inventario de cada gas, perteneciente a la familia de la ISO 14000, siendo la 14064-1 la guía para calcular la Huella de Carbono (HC); ya que dicha norma plantea generar información vital para establecer medidas que solucionen los niveles de emisión por parte de la organización (Aichele & Felbermayr, 2012; ISO, 2019). Es por ello, que en la misión

empresarial es importante realizar estos controles para que mediante indicadores se pueda contrarrestar las emisiones generadas.

Así mismo es importante mencionar que, la herramienta ambiental de la ISO es un método que garantiza un inventario de emisiones basado en la promoción del desarrollo sostenible. En otras palabras, se puede medir en cierto grado el efecto antropogénico sobre el calentamiento global al calcular la HC. Es por esta razón que sería necesario que cada organización contribuya con mitigar el aporte de polución con la finalidad de prevenir la contaminación por su actividad productiva.

2.2.1. Utilidad de la huella de carbono

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, menciona dentro de su trabajo que la HC puede medir el impacto de los GEI producidos por cada actividad productiva de una organización ya sea individual, colectiva, así como de sus productos (Samaniego & Scheneider, 2010). Además, presenta la dimensión de esta variable por lo que se emplean las toneladas de CO_2 equivalente, que día a día se genera al quemar derivados de petróleo, el transporte, minería, entre otros. Es así que, el interés radica en identificar los aspectos ambientales involucrados en la generación de GEI; y así mitigar el impacto que producen hacia el ambiente.

Wiedmann y Minx (2008) resaltaron la importancia de cuantificar el tipo de emisión directa e indirecta en el ciclo de vida de un producto, por esta razón una organización está centrada en calcular lo emitido por el consumo de combustibles fósiles y las relacionadas a la energía adquirida (Pandey *et al.,* 2011). Es decir que la HC es una estrategia de responsabilidad que se plantean las empresas para reducir las emisiones de carbono y así cumplir con la legislación ambiental y evitar sanciones.

La disputa relacionada a la HC y el despertar de la conciencia ambiental, son factores que atraen la atención de todos los niveles sociales por lo que ha promovido su investigación desde hace una década (Wiedmann & Minx, 2008; Lenzen, et al., 2018). Debido a la mejora continua que se ha venido dando, cada vez son más frecuentes los estudios científicos acerca de las emisiones de una empresa u organización, siendo la HC una metodología que resalta por su aplicabilidad (Davis & Caldeira, 2010; Peters, 2010). La principal ventaja radia en la cuantía de

cada gas contaminante que proporciona sencillez al explorar los orígenes de dicha concentración con lo cual se pueden tomar decisiones e informar la contribución de carbono para ejecutar un plan de acción (He *et al.*, 2019).

Finalmente queda claro que toda actividad desarrollada por la humanidad puede generar un efecto inmediato en la generación de GEI, ya que cada año se incrementa la producción de residuos y emisión de gases. De esta manera es necesario contabilizar la contribución por parte de cada organización para que posteriormente se puedan tomar medidas dentro de sus competencias, debido a que estas acciones pueden afectar directamente la salud de los seres humanos además de identificar sus aspectos ambientales que generan dichos impactos.

2.3. Norma ISO 14064 referente a la huella de carbono

Debido a la preocupación sobre el calentamiento del planeta, así como de las emisiones de GEI, la organización Internacional dedicada a la Normalización (ISO), normó una serie de principios y requisitos que se enfocan en inventariar los gases de efecto invernadero, por medio de una serie de procesos rigurosos con la finalidad de cuantificar, dar seguimiento y verificar las emisiones de dichos gases (ISO, 2006).

Los esfuerzos antes descritos se enmarcaron específicamente en la denominada ISO 14064-1, en donde a nivel internacional se encuentran todos los procesos relacionados con la valoración y contabilización de la emisión de gases en términos de dióxido de carbono equivalente, siendo por esto que se denomina huella de carbono. Dentro de esta normativa se establece que toda organización recopile toda la información de sus actividades dentro de su cadena productiva (Bastianoni *et al.*, 2014). Es así que, para la obtención de este valor final, es necesario identificar y cuantificar toda actividad que puede generar un GEI, ya que estos resultados son precisos, coherentes y replicables. En la siguiente figura se indican los beneficios e inconvenientes de dicha norma.

Figura 2

Beneficios e inconvenientes de la ISO 14064

Beneficios	Inconvenientes
Identificar riesgos y oportunidades	Elaborar procedimientos de la gestión de información de GEI
Participación en el registro voluntario de GEI, aumentando la imagen ambiental de la empresa	Auditorías internas y revisiones técnicas
Créditos para una acción prematura, acuerdos con negociación o programas de información nacional	Validación del inventario de emisiones de GEI

Fuente: ISO 14064 (2006)

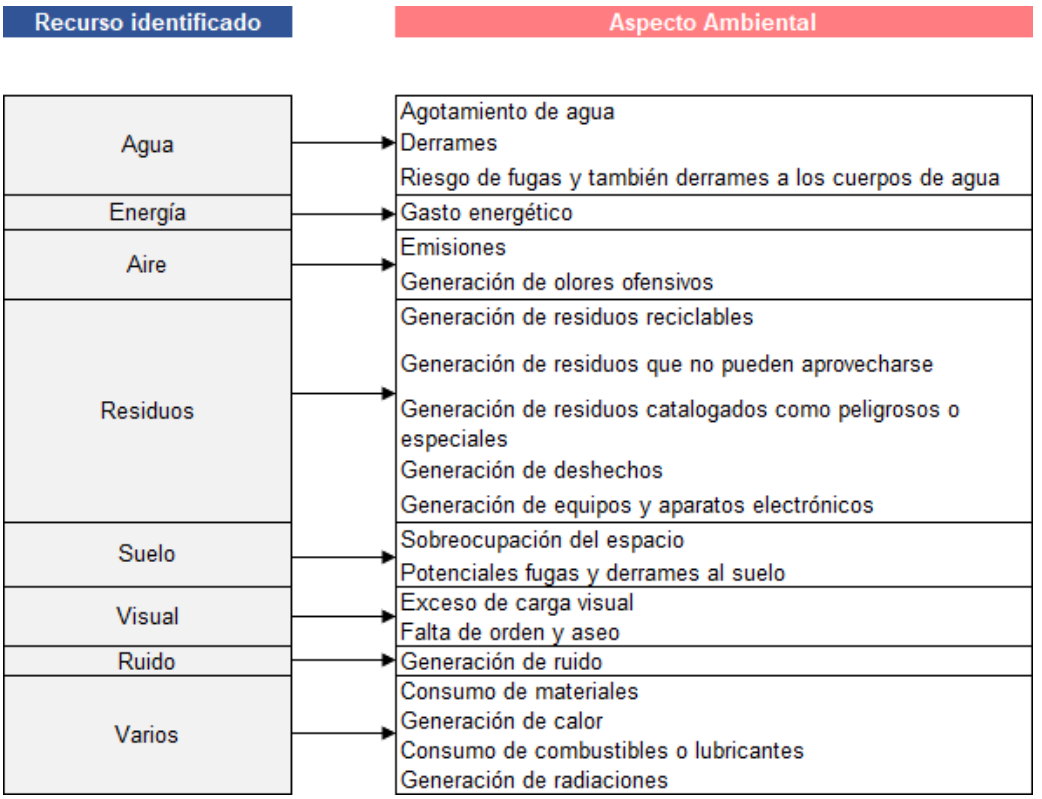
2.4. Aspectos ambientales

2.4.1. Identificación

La normativa ISO 14064 (2019) está enfocada en los aspectos ambientales (AA) debido a que son el insumo para identificar las acciones de la organización que están en interacción continuamente con el ambiente. Por tal motivo al comprender su relación directa, una empresa puede apreciar cuanto puede afectar a un recurso natural. En la siguiente figura resaltan ejemplos de AA.

Figura 3

Ejemplos recopilados de AA



Fuente: IDIGER (2015).

Como indica la Figura 3, cada AA dentro del proceso productivo de una organización es un indicador de la afección que representa para el ambiente, por lo que su identificación es el primer paso para reducir su impacto. La ISO 14064-1 menciona que para conseguirlo pueden materializarse como por ejemplo en el proceso normal o en las fallas del mismo, además de establecer en que temporada se generan los mismos, la forma que tienen ya sea como emisiones, residuos o vertidos y finalmente en que parte de la operación influyen, según el diagrama de flujo (ISO, 2019).

Por tal motivo una empresa puede identificar un aspecto al relacionarlo directamente con el proceso productivo ya que, se establece como este puede influir en la generación de un impacto ambiental (Morales & Vélez, 2018). Además, se reconoce que los AA pueden relacionarse con la elaboración de un producto o la prestación de algún servicio, que dependiendo del objetivo a

perseguir se minimizará el impacto ocasionado por el mismo (IDGRCC, 2015). Es importante conocer estos conceptos debido a que resaltan la importancia de que los procesos de una organización lleguen a un entendimiento total, que garantice la correcta identificación de un AA para poder reducir su impacto al ambiente.

Además, en cada organización o empresa existen incidentes donde puede detenerse la operación ya sea por mantenimiento o fallas, que se consideran anormales. Encontrando también situaciones donde todo fluye con normalidad, pero aún si puede presentarse algún percance menor (condición normal), ambos casos marcados como consecuencia de la actividad (Morales & Vélez, 2018). La documentación de los procesos productivos que pueden incidir u ocasionar un impacto, es la principal herramienta que dentro del diagrama de flujo que se cataloga para evaluar y tomar medidas correctivas (Shi & Yin, 2021).

Por lo tanto, la identificación de un aspecto ambiental originado dentro de una organización es una pauta importante para sentar las bases de los posibles efectos que tiene la operación y en el caso de este estudio que se realizará dentro de las estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de Cuenca el mismo que aportará significativamente con información del proceso realizado, pero con el conocimiento del punto exacto de emisión, como indican los autores antes citados.

2.4.2. Evaluación

Los procedimientos descritos en la ISO 14064 (2019) establece que, en una evaluación de AA, cada empresa u organización debe contar con instrumentos, denominados criterios y condiciones para realizar este proceso (Figura 4). Cada instrumento establece si es que el AA es significativo, a la vez definen en la empresa la importancia del impacto y solo se deben evaluar los AA producidos en condiciones funcionales y operativas (Córdova & Proaño, 2018).

Figura 4

Criterios y condiciones para evaluar AA

Fuente: ISO 14064 (2019).

Una vez establecidos los parámetros indicados en la Figura 4, se asigna un valor, dentro de la escala de valoración que va desde 1 hasta 3 y a cada criterio para así obtener la significancia. Estos valores representan un sistema donde se cataloga el AA como bajo (1), medio (2) o alto (3), siendo que cada número cumple la función de transformar la evaluación en una representación matemática, donde el sumatorio total indicará la significancia del aspecto (Pandey, Agrawal, & Pandey, 2011). La norma a su vez recomienda que no se seleccionen más de dos criterios por aspecto tal y como ha sido replicado en varios estudios que corroboran que esta variable está a decisión por parte de la organización (IDGRCC, 2015; Shi & Yin, 2021).

Siendo esta valoración la que permite la obtención de resultados para ser interpretados y tomar decisiones en beneficio de la organización. Mientras que el seleccionar más de dos criterios solo ocasionará confusión y no se obtendrán resultados confiables por ello la recomendación de la ISO 14064 es acertada ya que al obtener la significancia de un AA se obtiene una visión general de puntos críticos en el proceso productivo, dando paso al cálculo de las emisiones de GEI.

2.5. Cálculo de la Huella de carbono

Córdova y Proaño (2018) dentro de sus investigaciones indican que para obtener el valor de la HC empleando la ISO 14064-1 se deben aplicar seis pasos, los cuales se describen a continuación. El primero nos indica que se debe definir los límites siendo estos operacionales o

administrativos, el segundo paso es identificar las emisiones directas o indirectas para luego emplear el método de cálculo que básicamente es el producto del dato de la actividad por el factor de emisión, el siguiente seria tomado como el más importante, la recopilación de la información (en función a los alcances) con lo cual se cuantifica los valores y se genera el reporte. De esta manera se puede indicar que este es un proceso práctico, el cual es aplicable a todo ámbito y que denota un control dentro de la administración de una empresa responsable con el medio ambiente y así establecer el correcto seguimiento, que a futuro representará beneficios entre los cuales estaría el mejorar la imagen de la empresa ya que sería un atractivo para fomentar su desarrollo, así como ser replicada en otras organizaciones.

2.6. Conceptualización

a) Huella de carbono: es un enfoque centrado en indicar las cuantificaciones de las emisiones de GEI en toneladas CO_2 equivalente, empleando un factor de emisión por cada gas para establecer el total causado directa o indirectamente por la organización y por ello se denomina "huella".

b) Gases de efecto invernadero (GEI): son precursores del cambio climático, que al incrementar su proporción dentro de la atmósfera ocasionan que se incremente la temperatura promedio del planeta, los gases principales son el CO_2, CH_4 y NOx.

c) Factor de emisión: es un valor estimado para relacionar la cantidad de emisión de un gas debido a las actividades de una organización. Es decir, cuantía en una unidad de medida, la polución, siendo está toneladas de CO_2 por tonelada generada de un aspecto ambiental.

d) Norma ISO 14000: son principios y requisitos establecidos por la Organización Internacional dedicada a la Normalización, donde un apartado indica la estructura de cuantificación, seguimiento, así como la verificación de las emisiones de GEI.

e) Alcances de la ISO 14064: se definen como la capacidad de involucramiento del inventario de GEI, divididos tres, siendo el primero donde se cuantifica las emisiones directas (combustibles y residuos), el segundo da un seguimiento al consumo energético (indirectas) y el tercero se enfoca en los valores emitidos por los proveedores de la organización.

f) Aspectos ambientales (AA): es toda acción de la cadena productiva que la empresa interacciona con el ambiente.

g) Impactos ambientales: es un cambio repentino en las características naturales del medio ambiente, ya sea positivo o negativo, que se origina total o parcialmente a partir de actividades humanas o antropogénicas, además causa daños a la salud, así como el bienestar de la humanidad.

h) Evaluación de AA: metodología establecida para analizar un AA mediante la determinación de criterios que al asignar valores dentro de una escala (1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto) se obtiene la significancia, es decir el grado en el que afecta,

i) Significancia de AA: es la valoración final de los criterios más altos colocados en una matriz donde se establecen dos rangos: No significativo (NS) y Significativo (S).

j) Propuestas de mejora: fase donde se desarrollan medidas para reducir la significancia de los AA, considerando la factibilidad de cada una y su número depende del número de AA significativos que pueden minimizarse o eliminarse.

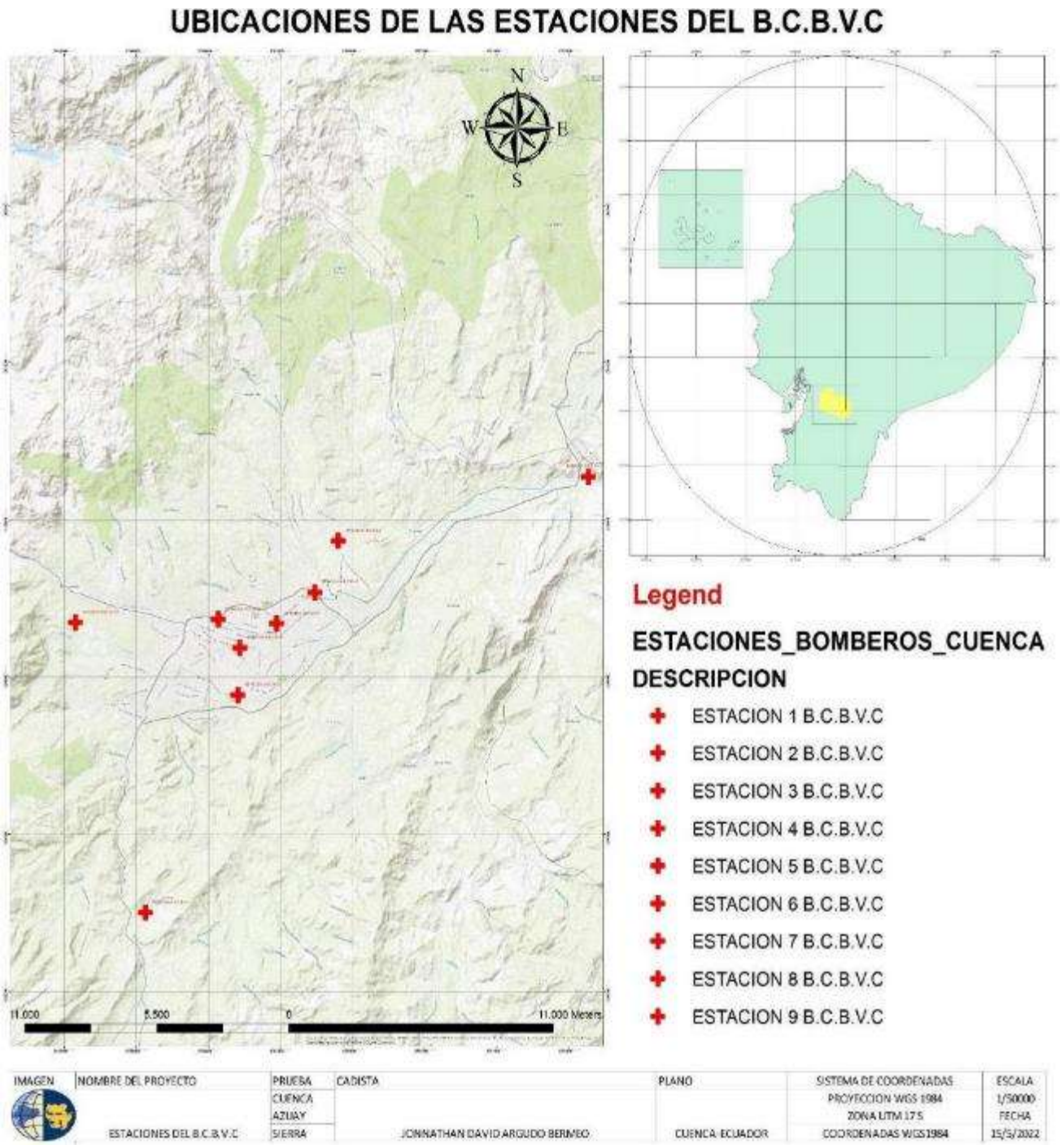
Capítulo III: Metodología

3.1. Ubicación

El B.C.B.V.C presenta dentro de la ciudad de Cuenca un total de nueve estaciones que se distribuyen en ciertos puntos estratégicos como se puede observar en la figura 5 con la finalidad de dar respuesta emergente a cualquier evento, siendo una de sus funciones prevenir y extinguir incendios, apoyar frente a desastres naturales, buscar y rescatar dentro de estructuras colapsadas, asistir accidentes de tránsito y brindar atención pre-hospitalaria a toda la población de Cuenca (B.C.B.V.C, 2021). Es por ello que para cumplir todas estas actividades la institución está dotada de vehículos (ambulancia de primera respuesta, rescate, abastecimiento, polaris, bombas, herramientas, equipos, entre otros) que manipulados por personal capacitado realizan con precisión todas estas funciones. En las siguientes tablas se detalla la flota vehicular (Tabla 3).

Figura 5

Ubicación de las estaciones del B.C.B.V.C



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Cantidad de vehículos empleados en el B.C.B.V.C

Vehículos de servicio		Vehículos de emergencia	
Descripción	**Cantidad**	**Descripción**	**Cantidad**
Vehículos de Servicio	37	Vehículo Escalera	2
Vehículos de Primera Respuesta	5	Ambulancias	13
Motos	9	Abastecimientos	13
Plataforma	1	Vehículo Polivalente	2
Bob Cat	1	Vehículo Comando de incidentes	1
Mini cargadora	1	Vehículo forestal Unimog	1
Bus	1	Utilitarios	6
Buseta	1	Rescate	5
		Anfibios	2
		Avioneta	1

Fuente: Elaboración propia

3.2. Identificación de aspectos ambientales relacionados a la actividad

Para la identificación de cada aspecto ambiental relacionado con cada etapa del proceso que desarrolla el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, se inició estableciendo la secuencia de actividades que se realizan en la atención de incidentes, para posteriormente relacionar con un recurso ambiental (agua, energía, aire, residuos, suelo, varios). Es así que se analizó cada fase para consolidar en una matriz los aspectos ambientales que se identificaron. Luego de esta etapa se procedió a valorar cada aspecto para determinar su significancia en condiciones normales/anormales y situaciones de emergencia como indica la revisión literaria del apartado 2.4.2.

3.3. Procedimiento del cálculo de la huella de carbono (ISO 14064)

3.3.1. Definición de los límites de la huella de carbono

Dentro de la norma ISO, se establece que, para ejecutar la valoración de la huella de carbono, es necesario la selección de un año base. Este año debe representar la realidad de la organización, por lo que dentro de este estudio se utilizó los meses del año 2021, esto debido a que la normalidad se restableció luego de la pandemia. Una vez determinado el año, se debe seleccionar un límite para la búsqueda de datos, por lo que puede ser destinado a la operación u organizativo, ya que el estudio se centra en las actividades del B.C.B.V.C, por lo que se escogió los límites operacionales.

3.3.2. Caracterización de emisiones (directas e indirectas)

En la norma ISO 14064, existen dos criterios definidos, el primero el de alcances, siendo este el que se relaciona a las emisiones directas (ALC1) y en donde se contabiliza todo lo relacionado con el consumo de combustibles; como segundo tenemos las emisiones indirectas (ALC2), que generalmente provienen de cualquier tipo de energía externa, sea esta calor, vapor o electricidad. Es por ello que deben caracterizarse las fuentes de generación de gases de efecto invernadero para planificar la recolección de datos.

El ALC1 para emisiones directas considera a fuentes que pueden ser móviles, como todo equipo empleado para la movilización que use combustibles fósiles (gasolina, Diésel) y así emiten gases como CO2, CH4 y N2O. En cambio, las fuentes fijas, comúnmente son maquinarias de gran tamaño por lo que solo emplean diésel, pero en el caso del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, no operan con este tipo de equipos, por lo que se descartan fuentes fijas. Finalmente, otra emisión directa es la generación de residuos sólidos, que al contener material fermentable desprende CH4 y por ello se debe cuantificar. A su vez, el ALC2 como se mencionó anteriormente contabiliza el gasto de energía.

3.3.3. Recopilación de datos

El B.C.B.V.C, al ser una entidad pública fue necesario realizar una solicitud para su autorización, razón por lo que se procedió a realizar y presentar la misma en este caso a la máxima

autoridad. Dentro de este apartado se necesita de los insumos antes descritos para el ALC1 y el ALC2, por lo que los documentos de trabajo que se utilizaron fueron los registros que mantiene la institución con respecto al gasto de combustible, separando por fuente móvil o fija, luego la cantidad de residuos generada y por último las facturas del servicio eléctrico.

3.3.4. Cuantificación de CO2 eq

Con base en los datos recopilados de las estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, se procedió con el cálculo de las emisiones por parte de las fuentes móviles por combustible que emplean, así como los gases que emite, se presentaron los resultados en una matriz en donde se indica los meses del año, el combustible, el valor calórico e TJ/galón, el consumo expresado en TJ y el factor de emisión de cada gas (CO2, CH4 y N2O).

Como siguiente paso se realizó la cuantificación de CO2 equivalente, razón por lo que se empleó la ecuación 1, que permitió convertir las unidades de los diferentes gases en unidad de peso (Kg). Las emisiones directas del ALC1, están consideradas por todos los vehículos que se emplean, por ello se clasificó el consumo en gasolina (súper o eco país), y diésel dentro del año 2021. En todos los combustibles se utilizó una conversión al multiplicar por el factor de emisión correspondiente a CO2, CH4 y N2O, aplicando la siguiente fórmula:

$$CO2\ equivalente = \sum Combustible\ (gasolina\ o\ diesel) * Factor\ emisión \qquad (1)$$

En adición para el cálculo de las emisiones por parte de los residuos, se sustituye en la ecuación anterior el combustible y se coloca los Kg de residuos sólidos cuantificados para luego emplear el factor de emisión y encontrar su conversión a kg de CO2.

$$CO2\ equivalente = \sum Residuos\ sólidos * Factor\ emisión \qquad (2)$$

En el caso de las emisiones indirectas del ALC2, se realiza el mismo cálculo que con los residuos sólidos, colocando en la ecuación 1, el consumo de energía eléctrica por el factor de emisión (FE). Las unidades fueron en MWh y se utilizó el FE el mismo calculado por el Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE) para el año 2021, siendo este de 0,4867 t CO2 eq por MWh.

$$CO2\ equivalente = \sum Consumo\ de\ energía\ elétrica * Factor\ emisión \qquad (3)$$

3.3.5. Reporte

Finalmente, al culminar todos los cálculos, se realizó un cuadro resumen con el valor total identificado, así como del ALC1 y ALC2, con lo cual se elaboró el plan de mejora. Además, se empleó estadística descriptiva para obtener las medias de cada alcance y así representar en una gráfica de barras los valores más representativos de la huella de carbono.

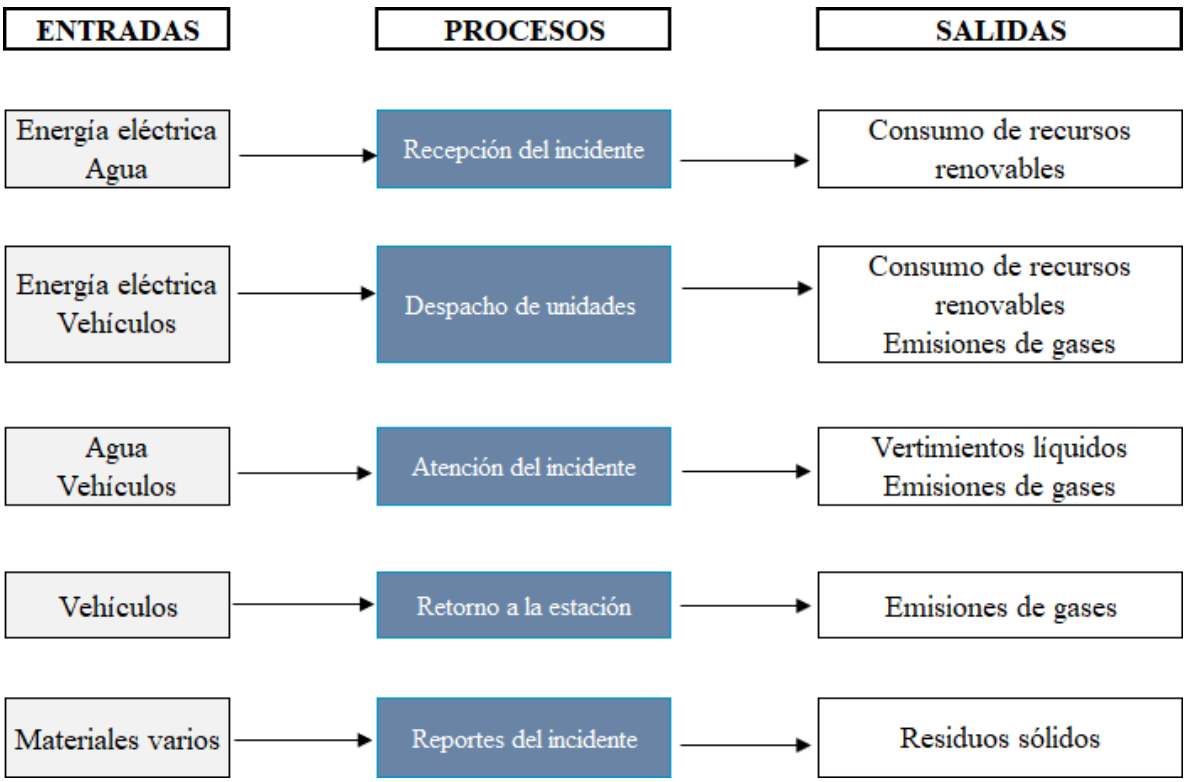
Capítulo IV: Resultados

4.1. Identificación de cada aspecto ambiental dentro del B.C.B.V.C

El modo en que las acciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca interactúan con el ambiente, se basó en el reconocimiento de cada aspecto ambiental. Es por ello que, la revisión del proceso productivo es la herramienta para el análisis, en donde el conocimiento a profundidad de los mismos son estas actividades que se ejecutan, finalmente se registraron en una matriz. A continuación, en la siguiente figura se presenta cada actividad que realiza el B.C.B.V.C.

Figura 6

Proceso productivo de la respuesta a incidentes dentro del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca



Fuente: Elaboración propia

Es así que se determinó el proceso para la identificación de los aspectos, enfocándose en los límites operacionales y enfatizando cada etapa asociada y finalmente se registró en una matriz. El B.C.B.V.C no presenta un levantamiento de sus aspectos ambientales por lo que, mediante visitas in situ, así como la observación de las etapas que realizan, se elaboró el diagrama de procesos, indicando entradas y salidas, que identifican cada operación unitaria. Por lo que, con base en lo expuesto en la Tabla 4, se establecieron los aspectos más importantes.

Tabla 3

Aspectos ambientales identificados

Actividades	Aspectos ambientales
Recepción del incidente	Gasto energético
Despacho de unidades	Emisión de gases
Atención del incidente	Emisión de gases Generación de residuos sólidos
Retorno a la estación	Emisión de gases
Reporte del incidente	Gasto energético Generación de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia con base a los aspectos ambientales identificados se establecen, que los procesos que se realizan en las instalaciones, antes y después de la atención de los incidentes, estos se relacionan directamente con: a) el gasto energético, debido al consumo de energía dentro de las instalaciones para actividades diarias como el uso de equipos informáticos, b) emisión de gases, al despachar las unidades para la atención y para el retorno a las estaciones y c) la generación de residuos sólidos dentro de las áreas de trabajo, los mismos que provienen del uso de algún insumo o generación por parte del personal que labora en cada una de las estaciones de esta institución.

4.1.1. Evaluación de cada aspecto ambiental

Posterior a la identificación, la norma ISO 14064, indica que deben evaluarse los aspectos en función a criterios establecidos, siendo estos los que condicionan la significancia de los mismos. En la Figura 4, se han descrito las condiciones para realizar la evaluación, por lo que para el caso

de estudio se emplearon dos de ellos: el primero de condiciones normales y anormales y el segundo de situación de emergencia. Es importante señalar que la ISO 14064 recomienda el uso de no más de dos criterios para la evaluación.

a) Condición normal/anormal

Con respecto a la condición se seleccionaron dos criterios para los aspectos ambientales, del mismo tipo, pero se vigiló que no sea el mismo, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4

Condición normal/anormal

Aspectos ambientales	Criterio A	Criterio B
Gasto energético	Magnitud (cantidad)	Sensibilidad al medio
Emisión de gases	Magnitud (cantidad)	Peligrosidad
Generación de residuos sólidos	Magnitud (frecuencia)	Sensibilidad al medio

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la valoración de la Tabla 6, manifiestan que en condiciones normales el gasto energético, así como la emisión de gases son los aspectos que presentan significancia (S), este resultado es evidente debido al uso que se da tanto de la energía como de los vehículos en las condiciones operativas óptimas de atención diaria de incidentes, ya que las estaciones mantienen turnos de trabajo de 24 horas del día y atención de 365 días al año , en los cuales no se apagan los equipos eléctricos y los vehículos se movilizan constantemente.

Tabla 5

Valoración de aspectos ambientales

Aspectos ambientales	Criterio A	Criterio B	Valoración	Significancia
Condición normal				
Gasto energético	3	2	5	S
Emisión de gases	3	2	5	S
Generación de residuos sólidos	2	1	3	NS

Condición anormal				
Gasto energético (*stand by*)	2	1	3	NS
Emisión de gases	3	1	4	NS
Generación de residuos sólidos	2	1	2	NS

Fuente: Elaboración propia

b) Situación de emergencia

En la segunda condición relacionada con emergencias, los criterios empleados serán dos para cada uno de los aspectos ambientales identificados en el proceso productivo, para lavaloración de los mismos y para establecer su significancia. Los criterios se describen en la siguiente Tabla 7.

Tabla 6

Situación de emergencia

Aspectos ambientales	Criterio A	Criterio B
Gasto energético	Probabilidad	Sensibilidad del medio
Emisión de gases	Probabilidad	Extensión
Generación de residuos sólidos	Peligrosidad	Regulación

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la Tabla 8, se encuentra la valoración de cada aspecto ambiental en función a los criterios A y B empleados. Por un lado, la generación de residuos sólidos no es significativa ya que, dentro de las actividades principales no se da una acción que genere peligros inminentes o que no esté regulado, debido a que, su recolección es realizada por el municipio. En cambio, los aspectos que presentan significancia son el gasto energético y la emisión de gases, puesto que en cualquier situación el empleo masivo de recursos como equipos, conlleva que se incremente el nivel de contaminación.

Tabla 7

Valoración de aspectos ambientales

Aspectos ambientales	Criterio A	Criterio B	Valoración	Significancia
Gasto energético	2	3	5	S
Emisión de gases	2	2	4	S
Generación de residuos sólidos	2	1	3	NS

Fuente: Elaboración propia

4.2. Aplicación de la norma ISO 14064-1

En este apartado se describen los principales resultados obtenidos al aplicar el protocolo señalado por la norma ISO 14064-1. Por lo cual, de los pasos establecidos se realizaron los seis que dicta la norma: 1) la definición de los límites, 2) identificación de emisiones directas e indirectas, 3) aplicar el método de cálculo, 4) la recopilación de información, 5) la cuantificación de emisiones y 6) el reporte correspondiente.

En este marco el espacio a evaluar son los relacionados a la operación ya que es de interés para función del proceso productivo, además de conocer las emisiones de los aspectos ambientales previamente identificados, por lo tanto, se define el límite como operacional. En el caso de las emisiones directas, se ha notado que el cuerpo de bomberos no presenta fuentes fijas, sino solo emisiones por parte de fuentes móviles, ya que emplean varios equipos y vehículos que funcionan a gasolina o diésel, y son utilizados para la movilización del personal.

A su vez, las emisiones indirectas son todo el consumo de energía (eléctrica). En el caso del método se emplea el estandarizado y aplicado mundialmente, en donde se utiliza el dato de la actividad por un factor de emisión. Es así que luego se recopiló la información. A continuación, todo lo antes descrito se resume en la siguiente tabla.

Tabla 8

Resumen de pasos realizados con base en la norma ISO

Paso	Descripción	Resultado	
1	Definir los límites de la HC	Los límites se definen como únicamente operacionales	
2	Identificación de emisiones directas e indirectas	ALC1	Las fuentes de emisiones directas son dos: a) móviles (consumo de gasolina y diésel, emitiendo gases de CO2, CH4 y N2O), y b) de residuos sólidos, que emiten CH4 por su descomposición
		ALC2	Las fuentes de emisiones indirectas son las provenientes del consumo de energía, que puede convertirse en CO2
3	Método de cálculo	El método para valorar los gases de efecto invernadero es el propuesto por el IPCC, al relacionar el dato de la actividad (p.e. consumo de combustibles) por el factor de emisión del gas identificado.	
4	Recopilar la información	Los documentos recopilados fueron registros de consumo de combustibles tanto de gasolina (súper y eco país) como diésel, cantidad de residuos sólidos y el registro mensual del año 2021 de consumo de energía eléctrica,	

Fuente: Elaboración propia

Para los pasos 5 y 6, relacionados con la cuantificación de las emisiones y el reporte respectivamente, se utilizó los documentos otorgados para realizar la sumatoria por cada mes del año de consumo de combustibles mismo que son empleados en todo el proceso productivo pues, la logística de la operación está centrada en la movilización de diferentes vehículos y en diferentes puntos de la ciudad, por lo que para los tres tipos de combustibles: Eco país, Súper y Diésel, se determinó el volumen en galones consumidos al mes, mientras que para los residuos se contabilizó el peso por mes, con ello se abarca el ALC1.

Dentro de la Tabla 10, se detalla el consumo de diésel por cada estación del Benemérito Cuerpo Bomberos Voluntarios de Cuenca. Es así que para el año 2021, las estaciones que presentan

una media y valor total más alto, son las estaciones ET3, ET5 y ET1, estando el resto por debajo de los 300 galones por mes. Por lo tanto, el consumo de las nueve estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca es de 30.009,63 galones de diésel.

Tabla 9

Consumo anual de Diésel del B.C.B.V.C

Mes del año	**Diésel***								
	ET1	**ET2**	**ET3**	**ET4**	**ET5**	**ET6**	**ET7**	**ET8**	**ET9**
1	315,65	53,71	560.62	66,75	443,75	168,22	222,87	113,54	107,23
2	306,60	47,21	468.98	85,92	461,23	193,84	210,23	123,65	109,45
3	318,65	49,21	543,59	74,23	478,43	122,05	234,54	178,99	140,14
4	335,5	53,54	596,54	59,54	418,69	154.3	202,32	228,5	109,39
5	383,03	31.01	653,67	164,54	460,71	135,68	225,32	376,69	149,94
6	348,60	52,77	601,32	107,15	467,84	181,89	243,74	280,52	259,35
7	311,13	48,32	692,43	185,05	488,14	165.66	265,31	240,47	270,27
8	475,32	53	621,23	106,68	544,05	190.28	258,32	323,66	293,93
9	421,69	52,12	699,43	138,2	522,44	169,48	245.78	311,76	340,73
10	496,23	60,48	612,32	163,32	542,73	141,82	265,93	410,98	454,57
11	501,43	40,57	689,43	185,23	587,32	174,32	214,93	423,12	443,87
12	573,34	38,32	698,43	164,23	525,32	195,43	298,47	495,43	512,43
Media	398,93	49,93	640,84	125,07	495,05	164,75	240,18	292,28	265,94
Total	4787,18	549,25	6408,39	1500,84	5940,65	1482,73	2641,98	3507,31	3191,30

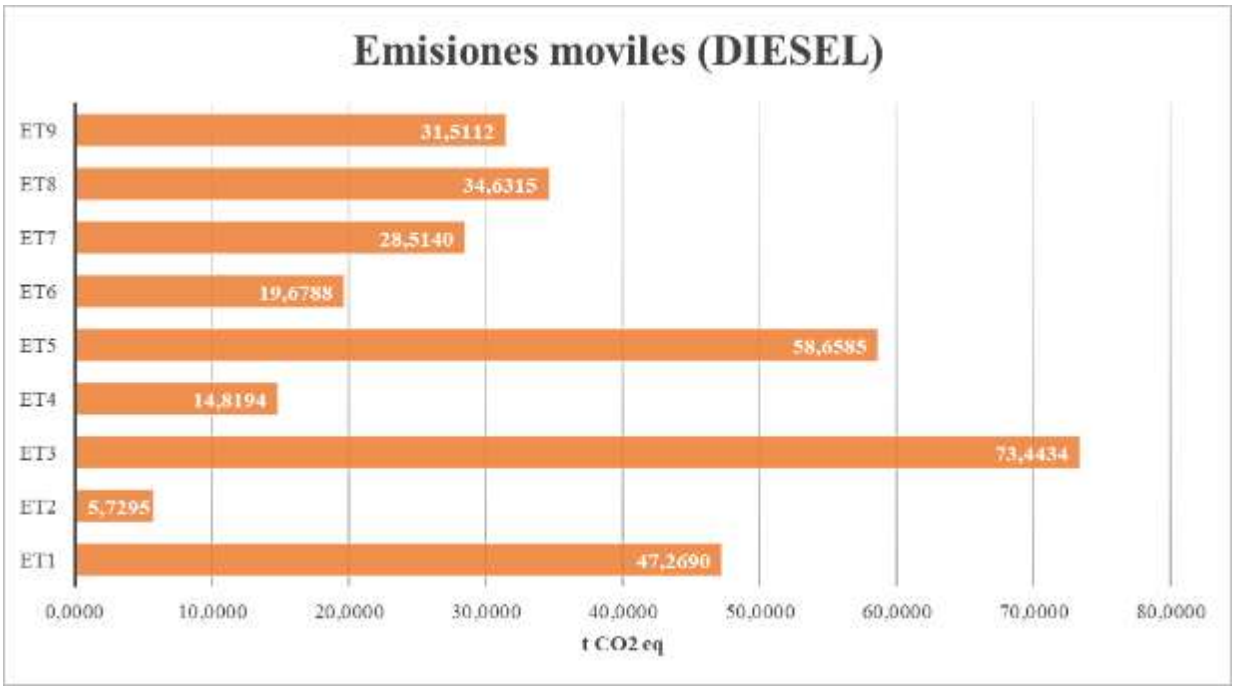
* galón, ET = Estación

Fuente: Elaboración propia

Luego para utilizar el FE = 72,6E3 kg CO2/TJ se transformó el consumo a Tera joule (TJ) al multiplicar por el poder calorífico de 1,36E-4 TJ/gal, mismo que se empleó para el cálculo de las emisiones de GEI. Como se observa en la Figura 7 desde enero de 2021 hasta diciembre, se calculó las emisiones de esta fuente móvil, siendo las estaciones de mayor emisión las que presentaron una media de consumo alta (ET5, ET3 y ET1). Razón por lo que, se establece un valor total de 314,26 t de CO2 eq por combustible Diésel (Anexo 1).

Figura 7

Emisiones móviles de diésel, 2021



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11 se detalla el consumo de Eco país por cada estación del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca. El cual, para el año 2021 las estaciones que presentan una media y un valor total más alto, son las estaciones ET3, y ET9, estando el resto de estaciones por debajo de los 400 galones por mes. Por ende, el consumo de las nueve estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca es de 3.063,33 galones de Eco país.

Tabla 10

Consumo anual de Eco país del B.C.B.V.C

Mes del año	Eco país*								
	ET1	ET2	ET3	ET4	ET5	ET6	ET7	ET8	ET9
1	4,21	0	96,39	5,81	11,57	1,32	10,77	12,32	76,37
2	23,92	0	99,18	4,23	30,67	2,65	9,76	15,32	78,15
3	3,21	0	101,49	5,62	44,86	3,12	11,45	18,01	72,37
4	7,23	0	99,21	4,94	27,19	2,25	12,32	29,71	73,34

5	5,21	0	87,32	5,56	19,07	2,86	9,87	11,7	122,4
6	15,33	0	94,23	5,23	18,11	1,11	10,34	15,53	106,18
7	15,43	0	103,34	5,93	8,43	25,96	10,9	15,11	61,38
8	2,116	0	100,29	4,98	28,16	2,65	11,1	7,43	47,44
9	15,66	0	92,43	4,11	18,13	1,12	12,3	10,32	84,42
10	9,32	0	93,43	5,34	31,23	3,86	9,74	12,43	93,23
11	11,65	0	91,93	4,84	26,32	1,65	10,87	18,43	103,32
12	5,32	0	95,32	3,99	41,23	2,74	11,22	22,34	135,43
Media	9,88	0,00	96,21	5,05	25,41	4,27	10,89	15,72	87,84
Total	118,61	0,00	1154,56	60,58	304,97	51,29	130,64	188,65	1054,03

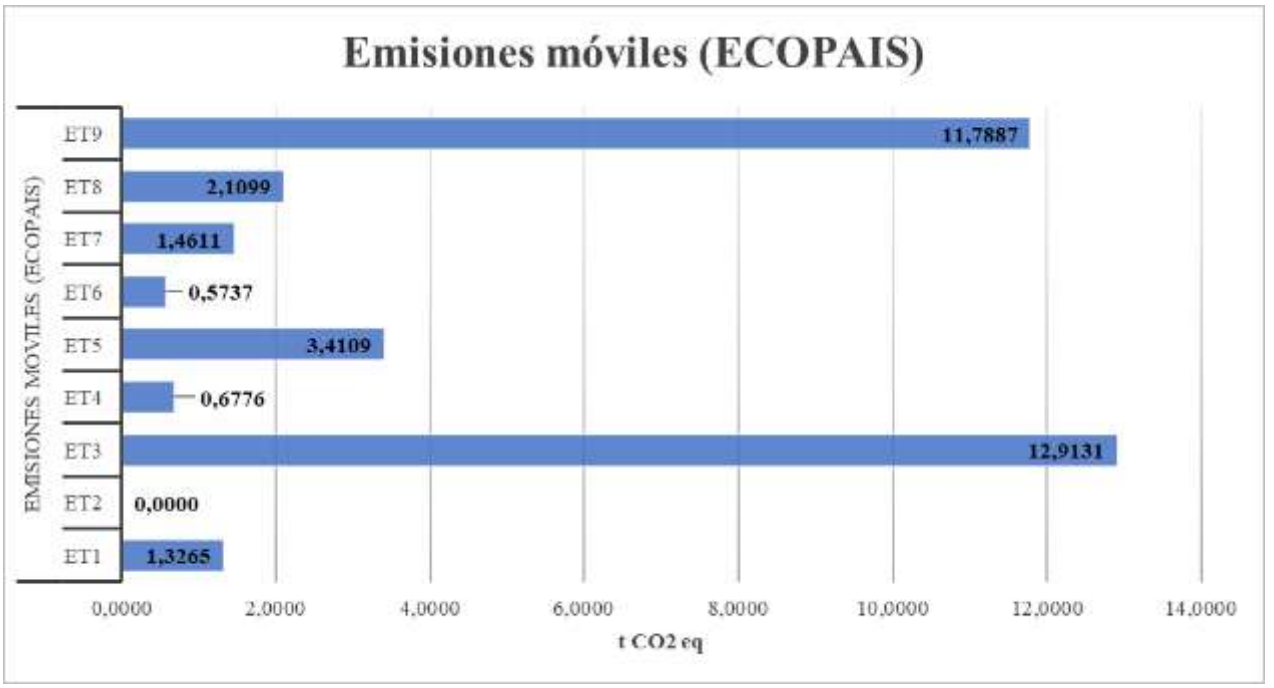
* galón, ET = Estación

Fuente: Elaboración propia

Todos los vehículos empleados para el despliegue de las unidades emplean el combustible más popular dentro del Ecuador. En la Figura 8, se indica que las emisiones por parte de los automotores para el año 2021 están representadas por las estaciones ET9 y ET3, con 11,78 y 12,91 t CO2 eq, respectivamente. En el caso de la ET2, no se registran datos debido a que no se empleó este combustible. Por tanto, el valor asciende a 34,26 t CO2 eq por combustible Eco país (Anexo 2).

Figura 8

Emisiones móviles de Eco país, 2021



Fuente: Elaboración propia

Dentro de la Tabla 12 se indica el consumo de Súper por cada estación de dicha institución. Lo que indica que, para el año 2021 las estaciones que presentan una media y valor total más alto, son las estaciones ET3, ET1 y ET5, estando el resto por debajo de los 1000 galones por mes. Por lo que, el consumo de las nueve estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca es de 8.676,54 galones de Súper.

Tabla 11

Consumo anual de Súper del B.C.B.V.C

Mes del año	Súper*								
	ET1	ET2	ET3	ET4	ET5	ET6	ET7	ET8	ET9
1	85,34	32,74	198,92	54,43	107,89	61,38	30,34	11,98	59,43
2	95,88	28,54	166,15	40,23	177,08	83,58	32,98	12,23	67,34
3	86,72	37,57	162,02	48,34	199,85	83,17	33,43	16,31	80,97
4	121,28	59,55	141,87	66,54	217,4	66,27	30,97	73,13	57,17

5	91,75	25,36	162,54	59,34	118,23	76,9	37,43	45,64	57,76
6	77,64	26,3	137,43	47,11	138,48	54,2	42,23	11,65	41,62
7	96,33	32,22	159,43	39,63	125,39	58,28	56,75	10,65	30,23
8	81,27	17,49	162,43	52,63	191,56	97,76	79,54	58,85	28,54
9	95,09	25,54	169,32	61,5	115,9	66,18	65,89	45,32	38,77
10	90,43	15,43	162,43	69,89	102,94	69,31	33,76	43,23	22,73
11	125,45	18,23	164,54	73,4	208,13	74,21	61,12	58,43	43,23
12	196,23	35,43	165,29	85,3	224,55	81,32	78,43	73,34	56,64
Media	103,62	29,53	162,70	58,20	160,62	72,71	48,57	38,40	48,70
Total	1243,41	354,40	1952,37	698,34	1927,40	872,56	582,87	460,76	584,43

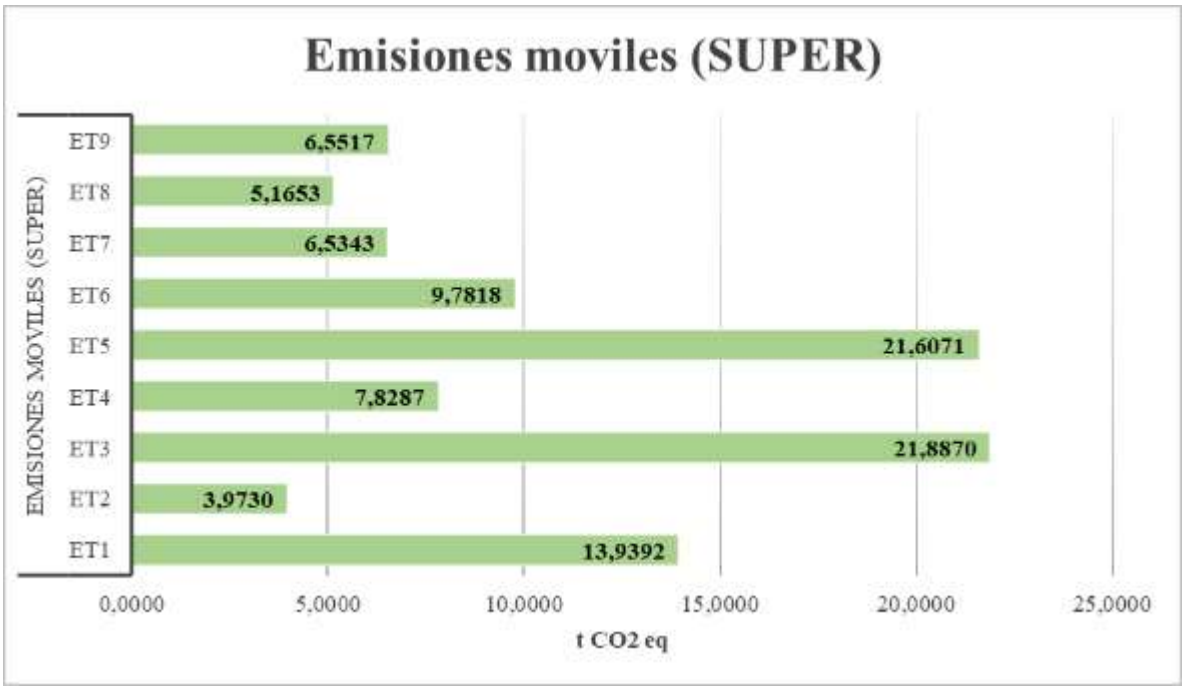
* galón, ET = Estación

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 9, se puede observar las emisiones de carbono por parte de las estaciones del B.C.B.V.C, la cual indica que en el año base 2021 las estaciones con mayor emisión es la ET3, ET5 y ET1, con 21,88, 21,60, y 13,93 t CO2 eq, pues estas son las que emplean este combustible debido al tipo de vehículos, siendo este insumo requerido para conservar el buen estado de los motores y así incrementar la vida útil de los mismos. El valor aquí asciende a 97,27 t CO2 eq por combustible Súper (Anexo 3). Finalmente, para culminar con el ALC1, se procedió al inventario de los residuos por mes como indica la siguiente tabla:

Figura 9

Emisiones móviles de Súper, 2021



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13, se han cuantificado los residuos dentro de las nueve estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, en donde se identificó que todos los desechos son clasificables a domésticos, razón por lo que la descomposición de los mismos, genera metano y de esa manera aportan con emisiones de GEI.

Tabla 12

Generación anual de residuos del B.C.B.V.C

Mes del año	Residuos*								
	ET1	**ET2**	**ET3**	**ET4**	**ET5**	**ET6**	**ET7**	**ET8**	**ET9**
1	129	39	56	82	95	19	68	14	34
2	120	39	62	83	96	18	69	15	33
3	128	36	54	81	91	22	66	14	32
4	126	43	57	80	88	21	69	15	33
5	122	36	55	86	92	20	67	14	33
6	128	45	60	86	94	21	70	15	34
7	124	44	52	83	92	21	69	14	36
8	130	39	57	80	95	20	67	16	35
9	131	38	51	80	88	21	68	14	35
10	126	40	58	83	88	20	68	15	36
11	123	47	57	84	91	22	68	14	35
12	132	38	48	84	97	20	65	15	33
Media	126,58	40,33	55,58	82,67	92,25	20,42	67,83	14,58	34,08
Total	1519,00	484,00	667,00	992,00	1107,00	245,00	814,00	175,00	409,00

* kilogramos, ET = Estación

Fuente: Elaboración propia

En lo concerniente al ALC2 como indica la Tabla 9, la norma establece que se deben estimar todas las emisiones provenientes del gasto energético, mediante la utilización del método de cálculo del consumo de energía por el factor de emisión. Es así que como primer paso se realizó el inventario del consumo de energía proveniente de los registros otorgados por el personal administrativo del cuerpo de bomberos para el año 2021, expresados en la Tabla 14.

Tabla 13

Emisiones de carbono por residuos, 2021

Emisiones (CO_2 eq)								
ET1	**ET2**	**ET3**	**ET4**	**ET5**	**ET6**	**ET7**	**ET8**	**ET9**
0,1519	0,0484	0,0667	0,0992	0,1107	0,0245	0,0814	0,0175	0,0409

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la Tabla 15, se presentan los valores que corresponden al consumo de energía por parte de cada estación dentro del año 2021, siendo este un valor total de 277.644.16 kWh. Además, se puede observar que estos valores incrementan en ciertos meses del año, debido al número concurrente de incidentes ya que la estación con mayor consumo es la ET5.

Tabla 14

Consumo energético del B.C.B.V.C

Mes del año	Energía*								
	ET1	**ET2**	**ET3**	**ET4**	**ET5**	**ET6**	**ET7**	**ET8**	**ET9**
1	1540	913	2673	709,92	8884,78	397,8	1669,74	3135,22	2196
2	1110,09	740	2325	712	7421	365,16	1744,2	2923,43	2034
3	1240	822	2569	853,74	9052,5	392,7	1872	3185,46	2328
4	1164	808	2445	763,7	7479,66	375,7	1735	2984,52	2228
5	1274	861	2685	891,48	8190,6	376	1726	2888,64	3185
6	1285	774	2594	958	8460,9	394,74	2042,04	2995,74	4394
7	1182	873	2776	909,84	8714,88	397,8	1976,76	3118,14	5071
8	1147	934	2675	976,14	8848,5	436,56	2025,72	3098,76	4921
9	1178	815	2702	923,1	9171,84	399,84	1944,12	3107,94	4257
10	1317	828	2868	890,46	9093,3	434,52	1509,6	3301,74	4666
11	1449	729	2944	816	8823	417,16	1813,56	2612,22	4396
12	1644	806,82	2987	813,3	9180	442,68	1754,4	2550	4207
Media	1294,17	825,32	2686,92	851,47	8610,08	402,56	1817,76	2991,82	3656,92
Total	15530,09	9903,82	32243,00	10217,68	103320,96	4830,66	21813,14	35901,81	43883,00

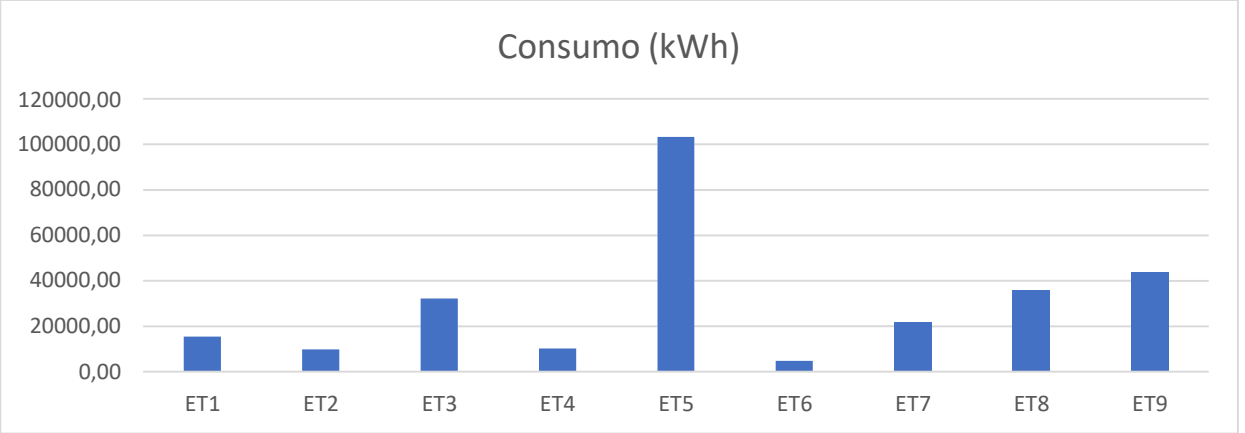
* kWh, ET = Estación

Fuente: Elaboración propia

Para culminar con el paso 5 se cuantificó las emisiones de carbono, mismas que se encuentran expresadas en la Tabla 16, al multiplicar el consumo por el factor de emisión de 0,4867 toneladas de CO2 eq por MWh, establecido por el MAAE en su informe 2020, se puede visualizar que asciende para el ALC2 a 135,13 t CO2 eq (Anexo 5).

Figura 10

Emisiones por consumo de Energía Eléctrica de todas las estaciones del B.C.B.V.C



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

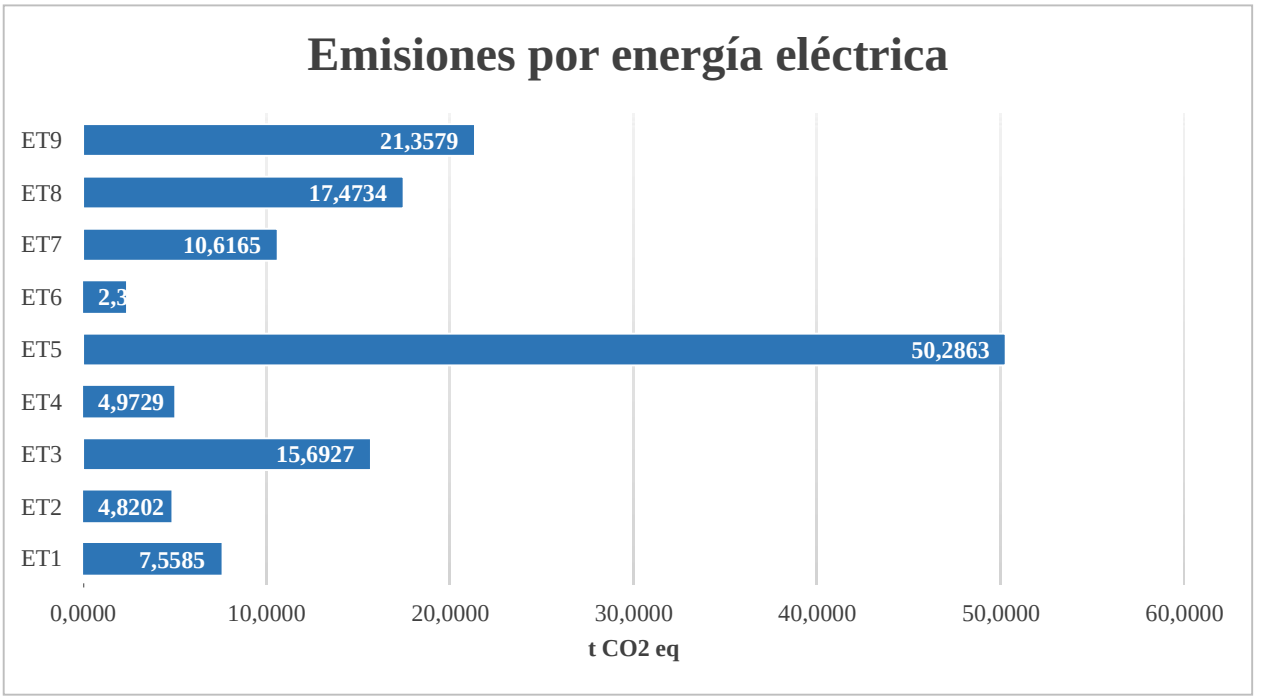
Emisiones indirectas de carbono, 2021

Emisiones indirectas (t CO2 eq)								
ET1	**ET2**	**ET3**	**ET4**	**ET5**	**ET6**	**ET7**	**ET8**	**ET9**
7,5585	4,8202	15,6927	4,9729	50,2863	2,3511	10,6165	17,4734	21,3579

Fuente: Elaboración propia

Figura 11

Emisiones indirectas de carbono de cada una de las estaciones del B.C.B.V.C

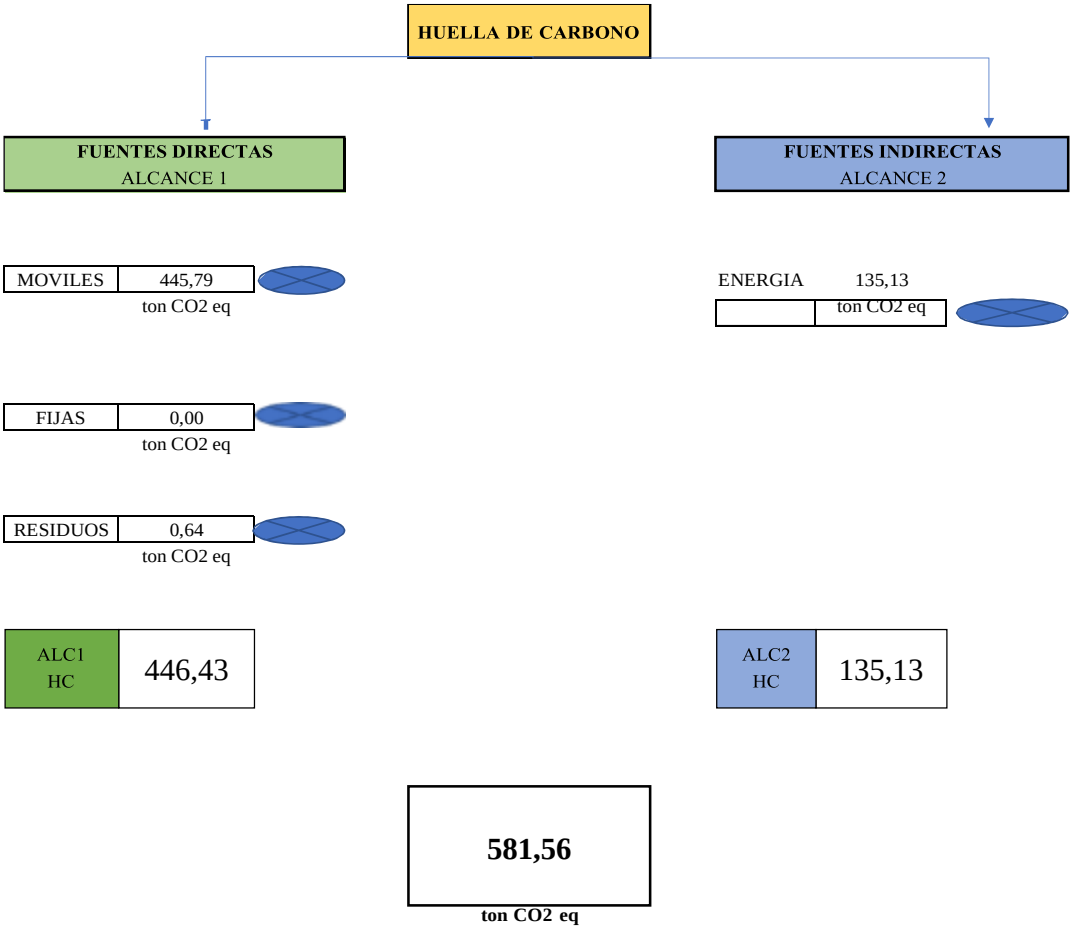


Fuente: Elaboración propia.

El paso final dentro de la aplicación de la norma ISO 14064-1, es el reporte de las emisiones, mismo en el que se resumen los hallazgos más importantes dentro de los alcances establecidos en función al año base. En la Figura 11, se presenta la cuantificación de la huella de carbono del B.C.B.V.C.

Figura 12

Reporte de la HC 2021 del B.C.B.V.C



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 12, se encuentran detallados todos los valores de las emisiones de carbono, que al realizar la sumatoria de las fuentes móviles (Diésel, Eco país y Súper) se determinó un aporte de 445,79 t CO2 eq, (no existen fuentes fijas, ya que no operan con maquinarías estáticas) en el que los residuos presentaron una HC de 0,64 t CO2 eq, razón por lo que, el ALC1 ascendió a 446,43 t CO2 eq, en cambio, el ALC2 fue de 135,13 t CO2eq, lo que finalmente indica que la HC del B.C.B.V.C es de 581,56 t CO2 eq, siendo esta su principal fuente emisora los vehículos.

4.3. Optimización de la huella de carbono mediante la propuesta de un plan de mejora

Luego de la determinación de la huella de carbono del B.C.B.V.C, se ha obtenido el valor referente a las actividades operacionales del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de

Cuenca para el año 2021. Esta información es el insumo relacionado a las emisiones de gases de efecto invernadero expresados en unidades de dióxido de carbono. Por lo que el análisis de los aspectos ambientales significativos indica que las emisiones de gases y el gasto energético son los espacios de importancia dentro del proceso productivo, por ello para el plan de mejora se proponen las siguientes medidas:

- La renovación progresiva de algunos vehículos dentro de cuatro años, esto debido a que el mal estado de los motores influye en el consumo excesivo de combustibles, es por ello que la adición de vehículos euro 6, incrementaría la eficiencia en un 5%.
- La renovación progresiva de los vehículos de motor a gasolina por vehículos a motor diésel, pues serían más eficientes, lo que conllevaría a tener ventajas medioambientales debido a la disminución del CO2 y además de ventajas en el mercado por su consumo (López 2006).
- Dar de baja a vehículos que ya han cumplido su vida útil.
- Dar un buen mantenimiento preventivo de toda la flota vehicular del B.C.B.V.C.
- Evitar el uso de vehículos institucionales para actividades extraoficiales.
- Una buena gestión de rutas utilización de GPS para optimizar el combustible.
- Formación en técnicas más eficientes de conducción a los maquinistas del B.C.B.V.C.
- Cambio de neumáticos y revisión constante de los mismos además de que estén en la presión correcta.
- Configurar los dispositivos en modo de ahorro de energía en todas las computadoras.
- Aplicación de aditivos en las fuentes móviles, mismo que reduciría el gasto de combustible hasta en un 7% aproximadamente dentro de dos años.
- Empleo de luces LED en todas las instalaciones con la finalidad de reducir hasta un 50% el gasto energético en cuatro años.
- Sustitución de lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo.
- Aprovechar la luz natural en oficinas y salas de reuniones.
- Apagar las luces que no se estén utilizando en las oficinas
- Control y monitoreo constante de los equipos para ahorrar hasta un 30% de energía eléctrica en aproximadamente tres años, manteniendo el consumo controlado, el cual se vería reflejad en la planilla de luz cada mes.

Es así que, en base a las medidas descritas es necesario que, para la optimización de la huella de carbono se arrancará desde el año base como dicta la norma ISO, es decir el año 2021. Por lo tanto, todas las medidas reflejarían un incremento en la eficiencia de los recursos empleados tanto como para combustibles como de energía eléctrica. En la tabla 17, se resume cada medida para un tiempo de cuatro años luego de aplicado el cálculo de las emisiones de CO2.

Tabla 16

Reducción progresiva en porcentaje

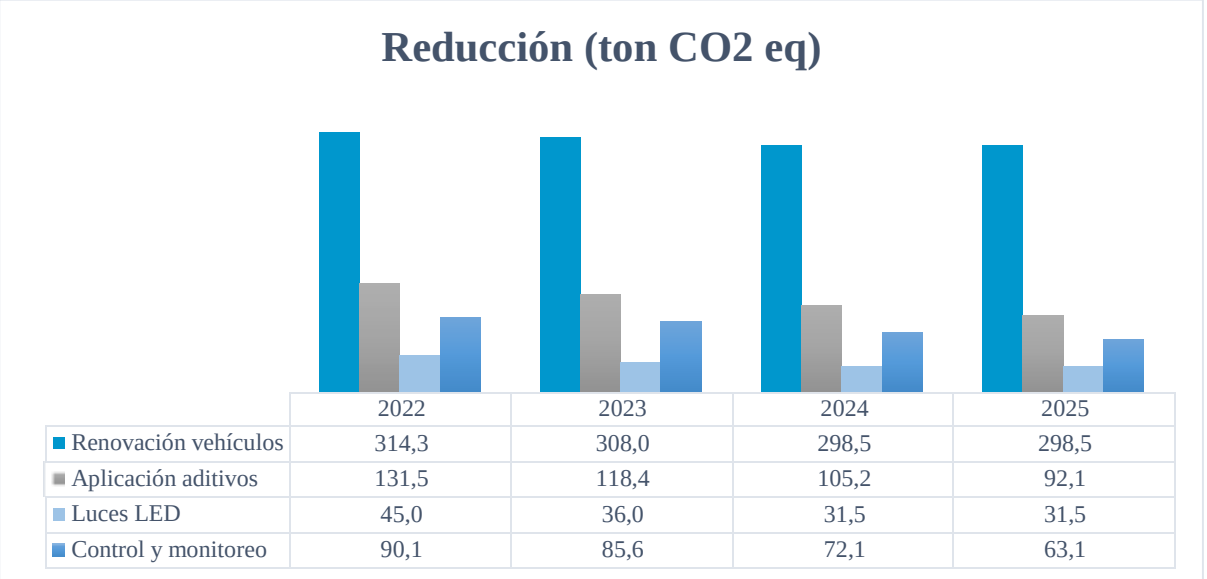
Aspecto ambiental	Medida	Reducción progresiva (%)			
		2022	2023	2024	2025
Emisiones de gases	Renovación Vehículos	0	2	3	0
	Aplicación aditivos	0	10	10	10
Gasto energético	Luces LED	0	20	10	0
	Control y monitoreo	0	5	15	10

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 17, se establecen las medidas en función a cada aspecto ambiental significativo, siendo que para el año 2022, no se presentarían cambios inmediatos, ya que, la organización requiere aprobar el plan de mejora e incluirlo dentro del Plan Anual Operativo. Además, es importante tener en cuenta que al tratarse de una entidad pública todos los requerimientos necesitarían ofertarse en el portal de compras públicas, por ello en el 2022 se afinarían todos estos detalles. A continuación, en la Figura 13 se presentan los posibles resultados que se obtendrían de dicha optimización.

Figura 13

Optimización de la huella de carbono, 2021



	2022	2023	2024	2025
Renovación vehículos	314,3	308,0	298,5	298,5
Aplicación aditivos	131,5	118,4	105,2	92,1
Luces LED	45,0	36,0	31,5	31,5
Control y monitoreo	90,1	85,6	72,1	63,1

Fuente: Elaboración propia

De esta manera como se puede visualizar en la Figura 13, con esta propuesta se lograría obtener una reducción progresiva de la huella de carbono del B.C.B.V.C para un período aproximado de cuatro años. Las medidas iniciarían en el año 2023 con lo que el plan de mejora demostraría resultados logrando así una disminución de las emisiones de CO2. Es así que hasta llegar al año 2025 se pretende que cada medida se reduzca, por lo que la HC calculada en el año 2021 de 581,56 t CO2 eq cambiaria hasta el final de la optimización a 485,2 t CO2 eq, siendo la reducción del 16,6%.

Conclusiones

El cálculo realizado de la huella de carbono en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca (B.C.B.V.C) con base en la norma ISO 14064-1, estableció que el valor asciende a 581,56 t CO2 eq, detectándose mayormente con origen en las fuentes directas (móviles).

La identificación de cada aspecto ambiental determinó que se generan tres: 1) gasto energético, 2) emisión de gases, y 3) generación de residuos sólidos. Además, luego de la respectiva valoración se estableció que los que presentan significación son los aspectos 1 y 2.

Los métodos que establece la norma ISO 14064-1, se aplicaron para cada uno de los seis pasos, siendo estos: 1) definir los límites de la huella de carbono, 2) identificación de emisiones directas e indirectas, 3) aplicar el método de valoración, 4) recopilar la información, 5) cuantificar las emisiones y 6) presentar el reporte.

El cálculo respectivo aplicado para la huella de carbono del B.C.B.C.V en el año 2021, determinó que en el alcance 1 y 2, los valores son de 446,43 y 135,13 t CO2 eq, respectivamente.

Dentro de la propuesta realizada en cuanto a la optimización de la huella de carbono, durante el transcurso de cuatro años en adelante, con base en los aspectos ambientales con significancia, se determina que puede llegar a reducirse la HC hasta un 16,6%, siendo el valor de 485,2 t CO2 eq.

Recomendaciones

Implementar el plan de mejora propuesto, para de esta manera lograr reducir la huella de carbono dentro del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, con lo que según este estudio se demuestra con un caso de éxito, el correcto desempeño de un proceso productivo con base en medidas ambientales.

Sería importante que el B.C.B.V.C logre elaborar un sistema de monitoreo basado en la norma ISO 14064-1, siendo esta herramienta digital probada en el presente estudio y con una aplicación ambiental que vigila las emisiones además podría emplearse en la toma de decisiones relacionada con gastos operativos.

Socializar los resultados con el municipio de Cuenca, para que de esta manera pueda replicarse este cálculo en la mayoría de entidades gubernamentales y así lograr crear una red de monitoreo de la huella de carbono a nivel de la ciudad.

Bibliografía

Aichele, R., & Felbermayr, G. (2012). Kyoto and the carbon footprint of nations. *Journal of Environmental Economics and Management*, 336-354. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925521000214#bb0005

Aichele, R., & Felbermayr, G. (2012). Kyoto and the carbon footprint of nations. *Journal of Environmental Economics and Management*, *89*(1), 336-354. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106571

ARCE. (2018). *Agencia de Regulación y Control de Electricidad.* Obtenido de Atlas del sector eléctrico ecuatoriano 2018: https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/Atlas2018-V2-21-06-20181_compressed-comprimido_bien.pdf

Bastianoni, S., Marchi, M., Caro, D., Casprini, P., & Pulselli, F. (2014). The connection between 2006 IPCC GHG inventory methodology and ISO 14064-1 certification standard – A reference point for the environmental policies at sub-national scale. *Environmental Science & Policy*, 97-107. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.07.015

Córdova, M. A., & Proaño, Á. A. (2018). *Plan de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono, mediante la consideración de la norma ISO 14064 y la metodología IPCC en el terminal terrestre de la ciudad de Latacunga.* (Tesis de pregrado), Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28368/1/BQ%20152.pdf

Córdova, M. A., & Proaño, Á. A. (2018). *Plan de gestión ambiental para la reducción de huella de carbono, mediante la consideración de la norma ISO 14064 y la metodología IPCC en el terminal terrestre de la ciudad de Latacunga.* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato], Repositorio UTA. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28368/1/BQ%20152.pdf

Das, M., Das, A., Pereira, P., & Mandal, A. (2021). Exploring the spatio-temporal dynamics of ecosystem health: A study on a rapidly urbanizing metropolitan area of Lower Gangetic Plain, India. *Ecological Indicators*, *125*(1), 107584. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107584

Davis, S. J., & Caldeira, K. (2010). Consumption-based accounting of CO2 emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 107*(12), 5687-5692. https://www.pnas.org/content/107/12/5687/

Firozjaei, M., Fathololoumi, S., Kiavarz, M., Arsanjani, J., & Alavipanah, S. (2020). Modelling surface heat island intensity according to differences of biophysical characteristics: A case study of Amol city, Iran. *Ecological Indicators, 109*(1), 105816. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105816

He, B., Liu, Y., Zeng, L., Wang, S., Zhang, D., & Yu, Q. (2019). Product carbon footprint across sustainable supply chain. *Journal of Cleaner Production, 241*(1), 118320. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118320

IDGRCC. (2015). *Guía Técnica para la Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales.* Recuperado el 26 de Marzo de 2022, de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.: https://www.idiger.gov.co/documents/20182/297947/PLE-GU-01+Guia+Para+la+Identificacion+de+Aspectos+e+Impactos+Amb+V3.pdf/db462a5d-9133-4248-aa1d-422b2d9a105c

ISO. (2006). *Greenhouse Gases - Part 1: Specification with Guidance at the ISO 14064 - Organization Level for Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emissions and Removals.* Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

ISO. (2019). *Organización Internacional de Normalización.* Recuperado el 26 de Marzo de 2022, de ases de efecto invernadero — Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero: https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14064:-1:ed-2:v1:es

Ivanova, D., Vita, G., Steen-Olsen, K., Stadler, K., Melo, P., Wood, R., & Hertwich, E. (2017). Mapping the carbon footprint of EU regions. *Environmental Research Letters, 12*(5). https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa6da9/meta

Khamchiangta, D., & Dhakal, S. (2021). Future urban expansion and local climate zone changes in relation to land surface temperature: Case of Bangkok Metropolitan Administration, Thailand. *Urban Climate, 37*(1), 100835. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100835

Lenzen, M., Sun, Y. Y., Faturay, F., Ting, Y. P., Geschke, A., & Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change, 8*(1), 522-528. https://www.nature.com/articles/s41558-018-0141-x

León, C., Rosero, F., & Garzón, L. (2017). Consumo de combustible de las unidades de transporte urbano de la ciudad de Ibarra–Análisis Comprensivo de las variables. *Infociencia, 11*(1), 74-79. https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Infociencia/article/view/1026

Morales, M., & Vélez, J. (2018). *Sustentabilidad, la Tendencia del Futuro: Determinación de la Huella de Carbono en el canal de distribución de La Moderna.* [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito], Repositprio USFQ. https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7986/1/141346.pdf

Nadizadeh, S., Hamzeh, S., Zanganeh, S., Firozjaei, M., & Jokar, J. (2020). Modelling the intensity of surface urban heat island and predicting the emerging patterns: Landsat multi-temporal images and Tehran as case study. *International Journal of Remote Sensing, 41*(19), 7400-7426. https://doi.org/10.1080/01431161.2020.1759841

Pandey, D., Agrawal, M., & Pandey, J. S. (2011). Carbon footprint: current methods of estimation. *Environmental monitoring and assessment, 178*(1), 135-160. https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es703112w

Peters, G. P. (2010). Carbon footprints and embodied carbon at multiple scales. *Current Opinion in Environmental Sustainability, 2*(4), 245-250. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.05.004

Samaniego, J., & Scheneider, H. (2010). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe.* Recuperado el 26 de Marzo de 2022, de La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios: https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3753

Shi, S., & Yin, J. (2021). Global research on carbon footprint: A scientometric review. *Environmental Impact Assessment Review, 89*(1), 106571. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106571

Shorabeh, S., Kakroodi, A., Firozjaei, M., Minaei, F., & Homaee, M. (2022). Impact assessment modeling of climatic conditions on spatial-temporal changes in surface biophysical properties driven by urban physical expansion using satellite images. *Sustainable Cities and Society, 80*(1), 103757. https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103757

Stocker, T. (2014). *Climate change 2013: the physical science basis: Working Group I contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Primera ed.). Cambridge university press.

https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=8-m8nXB8GB4C&oi=fnd&pg=PA339&ots=hBhrB3taO-&sig=Ml4l191XgQF0myGJKooO-4fYOTo

Wang, Y., Li, X., Zhang, F., Wang, W., & Xiao, R. (2020). Effects of rapid urbanization on ecological functional vulnerability of the land system in Wuhan, China: A flow and stock perspective. *Journal of Cleaner Production*, *248*(1), 119284. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119284

Wiedmann, T., & Minx, J. (2008). *A definition of 'carbon footprint'* (1 TH ed.). Ecological economics research trends. https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=GCkU1p_6HNwC&oi=fnd&pg=PA1&dq=A%C2%A0Definition+of+Carbon+Footprint&ots=D1B_HL8jLq&sig=cwL5NGKF2t4cXqryGYlZuboupek

Anexos

Anexo 1 *Cálculo de las emisiones de CO2 eq provenientes del Diesel*

El factor de emisión de CO2 se ha tomado del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador - Informe 2019 (MAAE, 2020)

El factor de emisión del CH4 y N2O se ha tomado de las Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, Capítulo2, Cuadro 2.3 (IPCC, 2006)

ET1	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	315,65	1,36E-04	4,29E-02	72600	3,12E+00	3	1,29E-04	0,6	2,58E-05
Febrero	306,60	1,36E-04	4,17E-02	72600	3,03E+00	3	1,25E-04	0,6	2,50E-05
Marzo	318,65	1,36E-04	4,33E-02	72600	3,15E+00	3	1,30E-04	0,6	2,60E-05
Abril	335,51	1,36E-04	4,56E-02	72600	3,31E+00	3	1,37E-04	0,6	2,74E-05
Mayo	383,03	1,36E-04	5,21E-02	72600	3,78E+00	3	1,56E-04	0,6	3,13E-05
Junio	348,60	1,36E-04	4,74E-02	72600	3,44E+00	3	1,42E-04	0,6	2,84E-05
Julio	311,13	1,36E-04	4,23E-02	72600	3,07E+00	3	1,27E-04	0,6	2,54E-05
Agosto	475,32	1,36E-04	6,46E-02	72600	4,69E+00	3	1,94E-04	0,6	3,88E-05
Septiembre	421,69	1,36E-04	5,73E-02	72600	4,16E+00	3	1,72E-04	0,6	3,44E-05
Octubre	496,23	1,36E-04	6,75E-02	72600	4,90E+00	3	2,02E-04	0,6	4,05E-05
Noviembre	501,43	1,36E-04	6,82E-02	72600	4,95E+00	3	2,05E-04	0,6	4,09E-05
Diciembre	573,34	1,36E-04	7,80E-02	72600	5,66E+00	3	2,34E-04	0,6	4,68E-05
TOTAL	**4787,18**				**47,27**		**0,002**		**0,0004**

ET2	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	53,71	1,36E-04	7,30E-03	72600	5,30E-01	3	2,19E-05	0,6	4,38E-06
Febrero	47,21	1,36E-04	6,42E-03	72600	4,66E-01	3	1,93E-05	0,6	3,85E-06
Marzo	49,21	1,36E-04	6,69E-03	72600	4,86E-01	3	2,01E-05	0,6	4,02E-06
Abril	53,54	1,36E-04	7,28E-03	72600	5,29E-01	3	2,18E-05	0,6	4,37E-06
Mayo	31,01	1,36E-04	4,22E-03	72600	3,06E-01	3	1,27E-05	0,6	2,53E-06
Junio	52,77	1,36E-04	7,18E-03	72600	5,21E-01	3	2,15E-05	0,6	4,31E-06
Julio	48,32	1,36E-04	6,57E-03	72600	4,77E-01	3	1,97E-05	0,6	3,94E-06
Agosto	53,00	1,36E-04	7,21E-03	72600	5,23E-01	3	2,16E-05	0,6	4,32E-06
Septiembre	52,12	1,36E-04	7,09E-03	72600	5,15E-01	3	2,13E-05	0,6	4,25E-06
Octubre	60,48	1,36E-04	8,23E-03	72600	5,97E-01	3	2,47E-05	0,6	4,94E-06
Noviembre	40,57	1,36E-04	5,52E-03	72600	4,01E-01	3	1,66E-05	0,6	3,31E-06
Diciembre	38,32	1,36E-04	5,21E-03	72600	3,78E-01	3	1,56E-05	0,6	3,13E-06
TOTAL	**580,26**				**5,73**		**0,0002**		**0,00005**

ET3	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	560,62	1,36E-04	7,62E-02	72600	5,54E+00	3	2,29E-04	0,6	4,57E-05
Febrero	468,98	1,36E-04	6,38E-02	72600	4,63E+00	3	1,91E-04	0,6	3,83E-05
Marzo	543,59	1,36E-04	7,39E-02	72600	5,37E+00	3	2,22E-04	0,6	4,44E-05
Abril	596,54	1,36E-04	8,11E-02	72600	5,89E+00	3	2,43E-04	0,6	4,87E-05
Mayo	653,67	1,36E-04	8,89E-02	72600	6,45E+00	3	2,67E-04	0,6	5,33E-05

Junio	601,32	1,36E-04	8,18E-02	72600	5,94E+00	3	2,45E-04	0,6	4,91E-05
Julio	692,43	1,36E-04	9,42E-02	72600	6,84E+00	3	2,83E-04	0,6	5,65E-05
Agosto	621,23	1,36E-04	8,45E-02	72600	6,13E+00	3	2,53E-04	0,6	5,07E-05
Septiembre	699,43	1,36E-04	9,51E-02	72600	6,91E+00	3	2,85E-04	0,6	5,71E-05
Octubre	612,32	1,36E-04	8,33E-02	72600	6,05E+00	3	2,50E-04	0,6	5,00E-05
Noviembre	689,43	1,36E-04	9,38E-02	72600	6,81E+00	3	2,81E-04	0,6	5,63E-05
Diciembre	698,43	1,36E-04	9,50E-02	72600	6,90E+00	3	2,85E-04	0,6	5,70E-05
TOTAL	**7437,99**				**73,44**		**0,0030**		**0,00061**

ET4	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	66,75	1,36E-04	9,08E-03	72600	6,59E-01	3	2,72E-05	0,6	5,45E-06
Febrero	85,92	1,36E-04	1,17E-02	72600	8,48E-01	3	3,51E-05	0,6	7,01E-06
Marzo	74,23	1,36E-04	1,01E-02	72600	7,33E-01	3	3,03E-05	0,6	6,06E-06
Abril	59,54	1,36E-04	8,10E-03	72600	5,88E-01	3	2,43E-05	0,6	4,86E-06
Mayo	164,54	1,36E-04	2,24E-02	72600	1,62E+00	3	6,71E-05	0,6	1,34E-05
Junio	107,15	1,36E-04	1,46E-02	72600	1,06E+00	3	4,37E-05	0,6	8,74E-06
Julio	185,05	1,36E-04	2,52E-02	72600	1,83E+00	3	7,55E-05	0,6	1,51E-05
Agosto	106,68	1,36E-04	1,45E-02	72600	1,05E+00	3	4,35E-05	0,6	8,71E-06
Septiembre	138,20	1,36E-04	1,88E-02	72600	1,36E+00	3	5,64E-05	0,6	1,13E-05
Octubre	163,32	1,36E-04	2,22E-02	72600	1,61E+00	3	6,66E-05	0,6	1,33E-05
Noviembre	185,23	1,36E-04	2,52E-02	72600	1,83E+00	3	7,56E-05	0,6	1,51E-05
Diciembre	164,23	1,36E-04	2,23E-02	72600	1,62E+00	3	6,70E-05	0,6	1,34E-05
TOTAL	**1500,84**				**14,82**		**0,0006**		**0,00012**

ET5	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	443,75	1,36E-04	6,04E-02	72600	4,38E+00	3	1,81E-04	0,6	3,62E-05
Febrero	461,23	1,36E-04	6,27E-02	72600	4,55E+00	3	1,88E-04	0,6	3,76E-05
Marzo	478,43	1,36E-04	6,51E-02	72600	4,72E+00	3	1,95E-04	0,6	3,90E-05
Abril	418,69	1,36E-04	5,69E-02	72600	4,13E+00	3	1,71E-04	0,6	3,42E-05
Mayo	460,71	1,36E-04	6,27E-02	72600	4,55E+00	3	1,88E-04	0,6	3,76E-05
Junio	467,84	1,36E-04	6,36E-02	72600	4,62E+00	3	1,91E-04	0,6	3,82E-05
Julio	488,14	1,36E-04	6,64E-02	72600	4,82E+00	3	1,99E-04	0,6	3,98E-05
Agosto	544,05	1,36E-04	7,40E-02	72600	5,37E+00	3	2,22E-04	0,6	4,44E-05
Septiembre	522,44	1,36E-04	7,11E-02	72600	5,16E+00	3	2,13E-04	0,6	4,26E-05
Octubre	542,73	1,36E-04	7,38E-02	72600	5,36E+00	3	2,21E-04	0,6	4,43E-05
Noviembre	587,32	1,36E-04	7,99E-02	72600	5,80E+00	3	2,40E-04	0,6	4,79E-05
Diciembre	525,32	1,36E-04	7,14E-02	72600	5,19E+00	3	2,14E-04	0,6	4,29E-05
TOTAL	**5940,65**				**58,66**		**0,0024**		**0,00048**

ET6	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	168,22	1,36E-04	2,29E-02	72600	1,66E+00	3	6,86E-05	0,6	1,37E-05
Febrero	193,84	1,36E-04	2,64E-02	72600	1,91E+00	3	7,91E-05	0,6	1,58E-05
Marzo	122,05	1,36E-04	1,66E-02	72600	1,21E+00	3	4,98E-05	0,6	9,96E-06
Abril	154,30	1,36E-04	2,10E-02	72600	1,52E+00	3	6,30E-05	0,6	1,26E-05

Mayo	135,68	1,36E-04	1,85E-02	72600	1,34E+00	3	5,54E-05	0,6	1,11E-05
Junio	181,89	1,36E-04	2,47E-02	72600	1,80E+00	3	7,42E-05	0,6	1,48E-05
Julio	165,66	1,36E-04	2,25E-02	72600	1,64E+00	3	6,76E-05	0,6	1,35E-05
Agosto	190,28	1,36E-04	2,59E-02	72600	1,88E+00	3	7,76E-05	0,6	1,55E-05
Septiembre	169,48	1,36E-04	2,30E-02	72600	1,67E+00	3	6,91E-05	0,6	1,38E-05
Octubre	141,82	1,36E-04	1,93E-02	72600	1,40E+00	3	5,79E-05	0,6	1,16E-05
Noviembre	174,32	1,36E-04	2,37E-02	72600	1,72E+00	3	7,11E-05	0,6	1,42E-05
Diciembre	195,43	1,36E-04	2,66E-02	72600	1,93E+00	3	7,97E-05	0,6	1,59E-05
TOTAL	**1992,97**				**19,68**		**0,0008**		**0,00016**

ET7	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	222,87	1,36E-04	3,03E-02	72600	2,20E+00	3	9,09E-05	0,6	1,82E-05
Febrero	210,23	1,36E-04	2,86E-02	72600	2,08E+00	3	8,58E-05	0,6	1,72E-05
Marzo	234,54	1,36E-04	3,19E-02	72600	2,32E+00	3	9,57E-05	0,6	1,91E-05
Abril	202,32	1,36E-04	2,75E-02	72600	2,00E+00	3	8,25E-05	0,6	1,65E-05
Mayo	225,32	1,36E-04	3,06E-02	72600	2,22E+00	3	9,19E-05	0,6	1,84E-05
Junio	243,74	1,36E-04	3,31E-02	72600	2,41E+00	3	9,94E-05	0,6	1,99E-05
Julio	265,31	1,36E-04	3,61E-02	72600	2,62E+00	3	1,08E-04	0,6	2,16E-05
Agosto	258,32	1,36E-04	3,51E-02	72600	2,55E+00	3	1,05E-04	0,6	2,11E-05
Septiembre	245,78	1,36E-04	3,34E-02	72600	2,43E+00	3	1,00E-04	0,6	2,01E-05
Octubre	265,93	1,36E-04	3,62E-02	72600	2,63E+00	3	1,08E-04	0,6	2,17E-05
Noviembre	214,93	1,36E-04	2,92E-02	72600	2,12E+00	3	8,77E-05	0,6	1,75E-05
Diciembre	298,47	1,36E-04	4,06E-02	72600	2,95E+00	3	1,22E-04	0,6	2,44E-05
TOTAL	**2887,76**				**28,51**		**0,0012**		**0,00024**

ET8	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	113,54	1,36E-04	1,54E-02	72600	1,12E+00	3	4,63E-05	0,6	9,26E-06
Febrero	123,65	1,36E-04	1,68E-02	72600	1,22E+00	3	5,04E-05	0,6	1,01E-05
Marzo	178,99	1,36E-04	2,43E-02	72600	1,77E+00	3	7,30E-05	0,6	1,46E-05
Abril	228,50	1,36E-04	3,11E-02	72600	2,26E+00	3	9,32E-05	0,6	1,86E-05
Mayo	376,69	1,36E-04	5,12E-02	72600	3,72E+00	3	1,54E-04	0,6	3,07E-05
Junio	280,52	1,36E-04	3,82E-02	72600	2,77E+00	3	1,14E-04	0,6	2,29E-05
Julio	240,47	1,36E-04	3,27E-02	72600	2,37E+00	3	9,81E-05	0,6	1,96E-05
Agosto	323,66	1,36E-04	4,40E-02	72600	3,20E+00	3	1,32E-04	0,6	2,64E-05
Septiembre	311,76	1,36E-04	4,24E-02	72600	3,08E+00	3	1,27E-04	0,6	2,54E-05
Octubre	410,98	1,36E-04	5,59E-02	72600	4,06E+00	3	1,68E-04	0,6	3,35E-05
Noviembre	423,12	1,36E-04	5,75E-02	72600	4,18E+00	3	1,73E-04	0,6	3,45E-05
Diciembre	495,43	1,36E-04	6,74E-02	72600	4,89E+00	3	2,02E-04	0,6	4,04E-05
TOTAL	**3507,31**				**34,63**		**0,0014**		**0,00029**

ET9	DIESEL (galón)	Valor calórico (TJ/GALON)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N2O/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	107,23	1,36E-04	1,46E-02	72600	1,06E+00	3	4,37E-05	0,6	8,75E-06
Febrero	109,45	1,36E-04	1,49E-02	72600	1,08E+00	3	4,47E-05	0,6	8,93E-06
Marzo	140,14	1,36E-04	1,91E-02	72600	1,38E+00	3	5,72E-05	0,6	1,14E-05

Abril	109,39	1,36E-04	1,49E-02	72600	1,08E+00	3	4,46E-05	0,6	8,93E-06
Mayo	149,94	1,36E-04	2,04E-02	72600	1,48E+00	3	6,12E-05	0,6	1,22E-05
Junio	259,35	1,36E-04	3,53E-02	72600	2,56E+00	3	1,06E-04	0,6	2,12E-05
Julio	270,27	1,36E-04	3,68E-02	72600	2,67E+00	3	1,10E-04	0,6	2,21E-05
Agosto	293,93	1,36E-04	4,00E-02	72600	2,90E+00	3	1,20E-04	0,6	2,40E-05
Septiembre	340,73	1,36E-04	4,63E-02	72600	3,36E+00	3	1,39E-04	0,6	2,78E-05
Octubre	454,57	1,36E-04	6,18E-02	72600	4,49E+00	3	1,85E-04	0,6	3,71E-05
Noviembre	443,87	1,36E-04	6,04E-02	72600	4,38E+00	3	1,81E-04	0,6	3,62E-05
Diciembre	512,43	1,36E-04	6,97E-02	72600	5,06E+00	3	2,09E-04	0,6	4,18E-05
TOTAL	**3191,3**				**31,51**		**0,0013**		**0,00026**

Anexo 2 *Cálculo de las emisiones de CO2 eq provenientes de Eco país*

El factor de emisión del CO2, CH4 y N2O se ha tomado de las Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, Capítulo2, Cuadro 2.3 (IPCC, 2006)

ET1	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	4,21	1,61E-04	6,79E-04	69300	4,71E-02	3	2,04E-06	0,6	4,08E-07
Febrero	23,92	1,61E-04	3,86E-03	69300	2,68E-01	3	1,16E-05	0,6	2,32E-06
Marzo	3,21	1,61E-04	5,18E-04	69300	3,59E-02	3	1,55E-06	0,6	3,11E-07
Abril	7,23	1,61E-04	1,17E-03	69300	8,09E-02	3	3,50E-06	0,6	7,00E-07
Mayo	5,21	1,61E-04	8,41E-04	69300	5,83E-02	3	2,52E-06	0,6	5,04E-07
Junio	15,33	1,61E-04	2,47E-03	69300	1,71E-01	3	7,42E-06	0,6	1,48E-06
Julio	15,43	1,61E-04	2,49E-03	69300	1,73E-01	3	7,47E-06	0,6	1,49E-06
Agosto	2,12	1,61E-04	3,41E-04	69300	2,37E-02	3	1,02E-06	0,6	2,05E-07
Septiembre	15,66	1,61E-04	2,53E-03	69300	1,75E-01	3	7,58E-06	0,6	1,52E-06
Octubre	9,32	1,61E-04	1,50E-03	69300	1,04E-01	3	4,51E-06	0,6	9,02E-07
Noviembre	11,65	1,61E-04	1,88E-03	69300	1,30E-01	3	5,64E-06	0,6	1,13E-06
Diciembre	5,32	1,61E-04	8,59E-04	69300	5,95E-02	3	2,58E-06	0,6	5,15E-07
TOTAL	**118,606**				**1,33**		**0,00006**		**0,000011**

ET2	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Febrero	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Marzo	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Abril	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Mayo	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Junio	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Julio	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Agosto	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Septiembre	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Octubre	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Noviembre	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
Diciembre	0,00	1,61E-04	0,00E+00	69300	0,00E+00	3	0,00E+00	0,6	0,00E+00
TOTAL	**0**				**0,00**		**0,00000**		**0,000000**

ET3	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	96,39	1,61E-04	1,56E-02	69300	1,08E+00	3	4,67E-05	0,6	9,33E-06
Febrero	99,18	1,61E-04	1,60E-02	69300	1,11E+00	3	4,80E-05	0,6	9,60E-06
Marzo	101,49	1,61E-04	1,64E-02	69300	1,14E+00	3	4,91E-05	0,6	9,83E-06
Abril	99,21	1,61E-04	1,60E-02	69300	1,11E+00	3	4,80E-05	0,6	9,61E-06
Mayo	87,32	1,61E-04	1,41E-02	69300	9,77E-01	3	4,23E-05	0,6	8,46E-06
Junio	94,23	1,61E-04	1,52E-02	69300	1,05E+00	3	4,56E-05	0,6	9,12E-06
Julio	103,34	1,61E-04	1,67E-02	69300	1,16E+00	3	5,00E-05	0,6	1,00E-05
Agosto	100,29	1,61E-04	1,62E-02	69300	1,12E+00	3	4,86E-05	0,6	9,71E-06
Septiembre	92,43	1,61E-04	1,49E-02	69300	1,03E+00	3	4,47E-05	0,6	8,95E-06
Octubre	93,43	1,61E-04	1,51E-02	69300	1,04E+00	3	4,52E-05	0,6	9,05E-06

Noviembre	91,93	1,61E-04	1,48E-02	69300	1,03E+00	3	4,45E-05	0,6	8,90E-06
Diciembre	95,32	1,61E-04	1,54E-02	69300	1,07E+00	3	4,61E-05	0,6	9,23E-06
TOTAL	**1154,56**				**12,91**		**0,00056**		**0,000112**

ET4	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	5,81	1,61E-04	9,38E-04	69300	6,50E-02	3	2,81E-06	0,6	5,63E-07
Febrero	4,23	1,61E-04	6,83E-04	69300	4,73E-02	3	2,05E-06	0,6	4,10E-07
Marzo	5,62	1,61E-04	9,07E-04	69300	6,29E-02	3	2,72E-06	0,6	5,44E-07
Abril	4,94	1,61E-04	7,97E-04	69300	5,52E-02	3	2,39E-06	0,6	4,78E-07
Mayo	5,56	1,61E-04	8,97E-04	69300	6,22E-02	3	2,69E-06	0,6	5,38E-07
Junio	5,23	1,61E-04	8,44E-04	69300	5,85E-02	3	2,53E-06	0,6	5,06E-07
Julio	5,93	1,61E-04	9,57E-04	69300	6,63E-02	3	2,87E-06	0,6	5,74E-07
Agosto	4,98	1,61E-04	8,04E-04	69300	5,57E-02	3	2,41E-06	0,6	4,82E-07
Septiembre	4,11	1,61E-04	6,63E-04	69300	4,60E-02	3	1,99E-06	0,6	3,98E-07
Octubre	5,34	1,61E-04	8,62E-04	69300	5,97E-02	3	2,59E-06	0,6	5,17E-07
Noviembre	4,84	1,61E-04	7,81E-04	69300	5,41E-02	3	2,34E-06	0,6	4,69E-07
Diciembre	3,99	1,61E-04	6,44E-04	69300	4,46E-02	3	1,93E-06	0,6	3,86E-07
TOTAL	**60,58**				**0,68**		**0,00003**		**0,000006**

ET5	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	11,57	1,61E-04	1,87E-03	69300	1,29E-01	3	5,60E-06	0,6	1,12E-06
Febrero	30,67	1,61E-04	4,95E-03	69300	3,43E-01	3	1,48E-05	0,6	2,97E-06
Marzo	44,86	1,61E-04	7,24E-03	69300	5,02E-01	3	2,17E-05	0,6	4,34E-06
Abril	27,19	1,61E-04	4,39E-03	69300	3,04E-01	3	1,32E-05	0,6	2,63E-06
Mayo	19,07	1,61E-04	3,08E-03	69300	2,13E-01	3	9,23E-06	0,6	1,85E-06
Junio	18,11	1,61E-04	2,92E-03	69300	2,03E-01	3	8,77E-06	0,6	1,75E-06
Julio	8,43	1,61E-04	1,36E-03	69300	9,43E-02	3	4,08E-06	0,6	8,16E-07
Agosto	28,16	1,61E-04	4,54E-03	69300	3,15E-01	3	1,36E-05	0,6	2,73E-06
Septiembre	18,13	1,61E-04	2,93E-03	69300	2,03E-01	3	8,78E-06	0,6	1,76E-06
Octubre	31,23	1,61E-04	5,04E-03	69300	3,49E-01	3	1,51E-05	0,6	3,02E-06
Noviembre	26,32	1,61E-04	4,25E-03	69300	2,94E-01	3	1,27E-05	0,6	2,55E-06
Diciembre	41,23	1,61E-04	6,65E-03	69300	4,61E-01	3	2,00E-05	0,6	3,99E-06
TOTAL	**304,97**				**3,41**		**0,00015**		**0,000030**

ET6	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	1,32	1,61E-04	2,13E-04	69300	1,48E-02	3	6,39E-07	0,6	1,28E-07
Febrero	2,65	1,61E-04	4,28E-04	69300	2,96E-02	3	1,28E-06	0,6	2,57E-07
Marzo	3,12	1,61E-04	5,04E-04	69300	3,49E-02	3	1,51E-06	0,6	3,02E-07
Abril	2,25	1,61E-04	3,63E-04	69300	2,52E-02	3	1,09E-06	0,6	2,18E-07
Mayo	2,86	1,61E-04	4,62E-04	69300	3,20E-02	3	1,38E-06	0,6	2,77E-07
Junio	1,11	1,61E-04	1,79E-04	69300	1,24E-02	3	5,37E-07	0,6	1,07E-07
Julio	25,96	1,61E-04	4,19E-03	69300	2,90E-01	3	1,26E-05	0,6	2,51E-06
Agosto	2,65	1,61E-04	4,28E-04	69300	2,96E-02	3	1,28E-06	0,6	2,57E-07
Septiembre	1,12	1,61E-04	1,81E-04	69300	1,25E-02	3	5,42E-07	0,6	1,08E-07

Octubre	3,86	1,61E-04	6,23E-04	69300	4,32E-02	3	1,87E-06	0,6	3,74E-07
Noviembre	1,65	1,61E-04	2,66E-04	69300	1,85E-02	3	7,99E-07	0,6	1,60E-07
Diciembre	2,74	1,61E-04	4,42E-04	69300	3,06E-02	3	1,33E-06	0,6	2,65E-07
TOTAL	**51,29**				**0,57**		**0,00002**		**0,000005**

ET7	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	10,77	1,61E-04	1,74E-03	69300	1,20E-01	3	5,21E-06	0,6	1,04E-06
Febrero	9,76	1,61E-04	1,58E-03	69300	1,09E-01	3	4,73E-06	0,6	9,45E-07
Marzo	11,45	1,61E-04	1,85E-03	69300	1,28E-01	3	5,54E-06	0,6	1,11E-06
Abril	12,32	1,61E-04	1,99E-03	69300	1,38E-01	3	5,96E-06	0,6	1,19E-06
Mayo	9,87	1,61E-04	1,59E-03	69300	1,10E-01	3	4,78E-06	0,6	9,56E-07
Junio	10,34	1,61E-04	1,67E-03	69300	1,16E-01	3	5,01E-06	0,6	1,00E-06
Julio	10,90	1,61E-04	1,76E-03	69300	1,22E-01	3	5,28E-06	0,6	1,06E-06
Agosto	11,10	1,61E-04	1,79E-03	69300	1,24E-01	3	5,37E-06	0,6	1,07E-06
Septiembre	12,30	1,61E-04	1,99E-03	69300	1,38E-01	3	5,96E-06	0,6	1,19E-06
Octubre	9,74	1,61E-04	1,57E-03	69300	1,09E-01	3	4,72E-06	0,6	9,43E-07
Noviembre	10,87	1,61E-04	1,75E-03	69300	1,22E-01	3	5,26E-06	0,6	1,05E-06
Diciembre	11,22	1,61E-04	1,81E-03	69300	1,25E-01	3	5,43E-06	0,6	1,09E-06
TOTAL	**130,64**				**1,46**		**0,00006**		**0,000013**

ET8	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	12,32	1,61E-04	1,99E-03	69300	1,38E-01	3	5,96E-06	0,6	1,19E-06
Febrero	15,32	1,61E-04	2,47E-03	69300	1,71E-01	3	7,42E-06	0,6	1,48E-06
Marzo	18,01	1,61E-04	2,91E-03	69300	2,01E-01	3	8,72E-06	0,6	1,74E-06
Abril	29,71	1,61E-04	4,79E-03	69300	3,32E-01	3	1,44E-05	0,6	2,88E-06
Mayo	11,70	1,61E-04	1,89E-03	69300	1,31E-01	3	5,66E-06	0,6	1,13E-06
Junio	15,53	1,61E-04	2,51E-03	69300	1,74E-01	3	7,52E-06	0,6	1,50E-06
Julio	15,11	1,61E-04	2,44E-03	69300	1,69E-01	3	7,32E-06	0,6	1,46E-06
Agosto	7,43	1,61E-04	1,20E-03	69300	8,31E-02	3	3,60E-06	0,6	7,19E-07
Septiembre	10,32	1,61E-04	1,67E-03	69300	1,15E-01	3	5,00E-06	0,6	9,99E-07
Octubre	12,43	1,61E-04	2,01E-03	69300	1,39E-01	3	6,02E-06	0,6	1,20E-06
Noviembre	18,43	1,61E-04	2,97E-03	69300	2,06E-01	3	8,92E-06	0,6	1,78E-06
Diciembre	22,34	1,61E-04	3,61E-03	69300	2,50E-01	3	1,08E-05	0,6	2,16E-06
TOTAL	**188,65**				**2,11**		**0,00009**		**0,000018**

ET9	ECOPAIS (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	76,37	1,61E-04	1,23E-02	69300	8,54E-01	3	3,70E-05	0,6	7,39E-06
Febrero	78,15	1,61E-04	1,26E-02	69300	8,74E-01	3	3,78E-05	0,6	7,57E-06
Marzo	72,37	1,61E-04	1,17E-02	69300	8,09E-01	3	3,50E-05	0,6	7,01E-06
Abril	73,34	1,61E-04	1,18E-02	69300	8,20E-01	3	3,55E-05	0,6	7,10E-06
Mayo	122,40	1,61E-04	1,98E-02	69300	1,37E+00	3	5,93E-05	0,6	1,19E-05
Junio	106,18	1,61E-04	1,71E-02	69300	1,19E+00	3	5,14E-05	0,6	1,03E-05
Julio	61,38	1,61E-04	9,91E-03	69300	6,86E-01	3	2,97E-05	0,6	5,94E-06
Agosto	47,44	1,61E-04	7,66E-03	69300	5,31E-01	3	2,30E-05	0,6	4,59E-06

Septiembre	84,42	1,61E-04	1,36E-02	69300	9,44E-01	3	4,09E-05	0,6	8,17E-06
Octubre	93,23	1,61E-04	1,50E-02	69300	1,04E+00	3	4,51E-05	0,6	9,03E-06
Noviembre	103,32	1,61E-04	1,67E-02	69300	1,16E+00	3	5,00E-05	0,6	1,00E-05
Diciembre	135,43	1,61E-04	2,19E-02	69300	1,51E+00	3	6,56E-05	0,6	1,31E-05
TOTAL	**1054,03**				**11,79**		**0,00051**		**0,000102**

Anexo 3 *Cálculo de las emisiones de CO2 eq provenientes de Super*

El factor de emisión del CO2, CH4 y N2O se ha tomado de las Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, Capítulo2, Cuadro 2.3 (IPCC, 2006)

ET1	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	85,34	1,62E-04	1,38E-02	69300	9,57E-01	3	4,14E-05	0,6	8,28E-06
Febrero	95,88	1,62E-04	1,55E-02	69300	1,07E+00	3	4,65E-05	0,6	9,31E-06
Marzo	86,72	1,62E-04	1,40E-02	69300	9,72E-01	3	4,21E-05	0,6	8,42E-06
Abril	121,28	1,62E-04	1,96E-02	69300	1,36E+00	3	5,89E-05	0,6	1,18E-05
Mayo	91,75	1,62E-04	1,48E-02	69300	1,03E+00	3	4,45E-05	0,6	8,90E-06
Junio	77,64	1,62E-04	1,26E-02	69300	8,70E-01	3	3,77E-05	0,6	7,54E-06
Julio	96,33	1,62E-04	1,56E-02	69300	1,08E+00	3	4,67E-05	0,6	9,35E-06
Agosto	81,27	1,62E-04	1,31E-02	69300	9,11E-01	3	3,94E-05	0,6	7,89E-06
Septiembre	95,09	1,62E-04	1,54E-02	69300	1,07E+00	3	4,61E-05	0,6	9,23E-06
Octubre	90,43	1,62E-04	1,46E-02	69300	1,01E+00	3	4,39E-05	0,6	8,78E-06
Noviembre	125,45	1,62E-04	2,03E-02	69300	1,41E+00	3	6,09E-05	0,6	1,22E-05
Diciembre	196,23	1,62E-04	3,17E-02	69300	2,20E+00	3	9,52E-05	0,6	1,90E-05
TOTAL	**1243,41**				**13,94**		**0,00060**		**0,000121**

ET2	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	32,74	1,62E-04	5,30E-03	69300	3,67E-01	3	1,59E-05	0,6	3,18E-06
Febrero	28,54	1,62E-04	4,62E-03	69300	3,20E-01	3	1,38E-05	0,6	2,77E-06
Marzo	37,57	1,62E-04	6,08E-03	69300	4,21E-01	3	1,82E-05	0,6	3,65E-06
Abril	59,55	1,62E-04	9,63E-03	69300	6,68E-01	3	2,89E-05	0,6	5,78E-06
Mayo	25,36	1,62E-04	4,10E-03	69300	2,84E-01	3	1,23E-05	0,6	2,46E-06
Junio	26,30	1,62E-04	4,25E-03	69300	2,95E-01	3	1,28E-05	0,6	2,55E-06
Julio	32,22	1,62E-04	5,21E-03	69300	3,61E-01	3	1,56E-05	0,6	3,13E-06
Agosto	17,49	1,62E-04	2,83E-03	69300	1,96E-01	3	8,49E-06	0,6	1,70E-06
Septiembre	25,54	1,62E-04	4,13E-03	69300	2,86E-01	3	1,24E-05	0,6	2,48E-06
Octubre	15,43	1,62E-04	2,50E-03	69300	1,73E-01	3	7,49E-06	0,6	1,50E-06
Noviembre	18,23	1,62E-04	2,95E-03	69300	2,04E-01	3	8,85E-06	0,6	1,77E-06
Diciembre	35,43	1,62E-04	5,73E-03	69300	3,97E-01	3	1,72E-05	0,6	3,44E-06
TOTAL	**354,4**				**3,97**		**0,00017**		**0,000034**

ET3	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	198,92	1,62E-04	3,22E-02	69300	2,23E+00	3	9,65E-05	0,6	1,93E-05
Febrero	166,15	1,62E-04	2,69E-02	69300	1,86E+00	3	8,06E-05	0,6	1,61E-05
Marzo	162,02	1,62E-04	2,62E-02	69300	1,82E+00	3	7,86E-05	0,6	1,57E-05

Abril	141,87	1,62E-04	2,29E-02	69300	1,59E+00	3	6,88E-05	0,6	1,38E-05
Mayo	162,54	1,62E-04	2,63E-02	69300	1,82E+00	3	7,89E-05	0,6	1,58E-05
Junio	137,43	1,62E-04	2,22E-02	69300	1,54E+00	3	6,67E-05	0,6	1,33E-05
Julio	159,43	1,62E-04	2,58E-02	69300	1,79E+00	3	7,74E-05	0,6	1,55E-05
Agosto	162,43	1,62E-04	2,63E-02	69300	1,82E+00	3	7,88E-05	0,6	1,58E-05
Septiembre	169,32	1,62E-04	2,74E-02	69300	1,90E+00	3	8,22E-05	0,6	1,64E-05
Octubre	162,43	1,62E-04	2,63E-02	69300	1,82E+00	3	7,88E-05	0,6	1,58E-05
Noviembre	164,54	1,62E-04	2,66E-02	69300	1,84E+00	3	7,98E-05	0,6	1,60E-05
Diciembre	165,29	1,62E-04	2,67E-02	69300	1,85E+00	3	8,02E-05	0,6	1,60E-05
TOTAL	**1952,37**				**21,89**		**0,00095**		**0,000189**

ET4	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	54,43	1,62E-04	8,80E-03	69300	6,10E-01	3	2,64E-05	0,6	5,28E-06
Febrero	40,23	1,62E-04	6,51E-03	69300	4,51E-01	3	1,95E-05	0,6	3,90E-06
Marzo	48,34	1,62E-04	7,82E-03	69300	5,42E-01	3	2,35E-05	0,6	4,69E-06
Abril	66,54	1,62E-04	1,08E-02	69300	7,46E-01	3	3,23E-05	0,6	6,46E-06
Mayo	59,34	1,62E-04	9,60E-03	69300	6,65E-01	3	2,88E-05	0,6	5,76E-06
Junio	47,11	1,62E-04	7,62E-03	69300	5,28E-01	3	2,29E-05	0,6	4,57E-06
Julio	39,63	1,62E-04	6,41E-03	69300	4,44E-01	3	1,92E-05	0,6	3,85E-06
Agosto	52,63	1,62E-04	8,51E-03	69300	5,90E-01	3	2,55E-05	0,6	5,11E-06
Septiembre	61,50	1,62E-04	9,95E-03	69300	6,89E-01	3	2,98E-05	0,6	5,97E-06
Octubre	69,89	1,62E-04	1,13E-02	69300	7,83E-01	3	3,39E-05	0,6	6,78E-06
Noviembre	73,40	1,62E-04	1,19E-02	69300	8,23E-01	3	3,56E-05	0,6	7,12E-06
Diciembre	85,30	1,62E-04	1,38E-02	69300	9,56E-01	3	4,14E-05	0,6	8,28E-06
TOTAL	**698,34**				**7,83**		**0,00034**		**0,000068**

ET5	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	107,89	1,62E-04	1,75E-02	69300	1,21E+00	3	5,24E-05	0,6	1,05E-05
Febrero	177,08	1,62E-04	2,86E-02	69300	1,99E+00	3	8,59E-05	0,6	1,72E-05
Marzo	199,85	1,62E-04	3,23E-02	69300	2,24E+00	3	9,70E-05	0,6	1,94E-05
Abril	217,40	1,62E-04	3,52E-02	69300	2,44E+00	3	1,05E-04	0,6	2,11E-05
Mayo	118,23	1,62E-04	1,91E-02	69300	1,33E+00	3	5,74E-05	0,6	1,15E-05
Junio	138,48	1,62E-04	2,24E-02	69300	1,55E+00	3	6,72E-05	0,6	1,34E-05
Julio	125,39	1,62E-04	2,03E-02	69300	1,41E+00	3	6,08E-05	0,6	1,22E-05
Agosto	191,56	1,62E-04	3,10E-02	69300	2,15E+00	3	9,30E-05	0,6	1,86E-05
Septiembre	115,90	1,62E-04	1,87E-02	69300	1,30E+00	3	5,62E-05	0,6	1,12E-05
Octubre	102,94	1,62E-04	1,67E-02	69300	1,15E+00	3	5,00E-05	0,6	9,99E-06
Noviembre	208,13	1,62E-04	3,37E-02	69300	2,33E+00	3	1,01E-04	0,6	2,02E-05
Diciembre	224,55	1,62E-04	3,63E-02	69300	2,52E+00	3	1,09E-04	0,6	2,18E-05
TOTAL	**1927,4**				**21,61**		**0,00094**		**0,000187**

ET6	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	61,38	1,62E-04	9,93E-03	69300	6,88E-01	3	2,98E-05	0,6	5,96E-06
Febrero	83,58	1,62E-04	1,35E-02	69300	9,37E-01	3	4,06E-05	0,6	8,11E-06

Marzo	83,17	1,62E-04	1,35E-02	69300	9,32E-01	3	4,04E-05	0,6	8,07E-06
Abril	66,27	1,62E-04	1,07E-02	69300	7,43E-01	3	3,22E-05	0,6	6,43E-06
Mayo	76,90	1,62E-04	1,24E-02	69300	8,62E-01	3	3,73E-05	0,6	7,46E-06
Junio	54,20	1,62E-04	8,77E-03	69300	6,08E-01	3	2,63E-05	0,6	5,26E-06
Julio	58,28	1,62E-04	9,43E-03	69300	6,53E-01	3	2,83E-05	0,6	5,66E-06
Agosto	97,76	1,62E-04	1,58E-02	69300	1,10E+00	3	4,74E-05	0,6	9,49E-06
Septiembre	66,18	1,62E-04	1,07E-02	69300	7,42E-01	3	3,21E-05	0,6	6,42E-06
Octubre	69,31	1,62E-04	1,12E-02	69300	7,77E-01	3	3,36E-05	0,6	6,73E-06
Noviembre	74,21	1,62E-04	1,20E-02	69300	8,32E-01	3	3,60E-05	0,6	7,20E-06
Diciembre	81,32	1,62E-04	1,32E-02	69300	9,12E-01	3	3,95E-05	0,6	7,89E-06
TOTAL	**872,56**				**9,78**		**0,00042**		**0,000085**

ET7	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	30,34	1,62E-04	4,91E-03	69300	3,40E-01	3	1,47E-05	0,6	2,94E-06
Febrero	32,98	1,62E-04	5,33E-03	69300	3,70E-01	3	1,60E-05	0,6	3,20E-06
Marzo	33,43	1,62E-04	5,41E-03	69300	3,75E-01	3	1,62E-05	0,6	3,24E-06
Abril	30,97	1,62E-04	5,01E-03	69300	3,47E-01	3	1,50E-05	0,6	3,01E-06
Mayo	37,43	1,62E-04	6,05E-03	69300	4,20E-01	3	1,82E-05	0,6	3,63E-06
Junio	42,23	1,62E-04	6,83E-03	69300	4,73E-01	3	2,05E-05	0,6	4,10E-06
Julio	56,75	1,62E-04	9,18E-03	69300	6,36E-01	3	2,75E-05	0,6	5,51E-06
Agosto	79,54	1,62E-04	1,29E-02	69300	8,92E-01	3	3,86E-05	0,6	7,72E-06
Septiembre	65,89	1,62E-04	1,07E-02	69300	7,39E-01	3	3,20E-05	0,6	6,39E-06
Octubre	33,76	1,62E-04	5,46E-03	69300	3,78E-01	3	1,64E-05	0,6	3,28E-06
Noviembre	61,12	1,62E-04	9,89E-03	69300	6,85E-01	3	2,97E-05	0,6	5,93E-06
Diciembre	78,43	1,62E-04	1,27E-02	69300	8,79E-01	3	3,81E-05	0,6	7,61E-06
TOTAL	**582,87**				**6,53**		**0,00028**		**0,000057**

ET8	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	11,98	1,62E-04	1,94E-03	69300	1,34E-01	3	5,81E-06	0,6	1,16E-06
Febrero	12,23	1,62E-04	1,98E-03	69300	1,37E-01	3	5,93E-06	0,6	1,19E-06
Marzo	16,31	1,62E-04	2,64E-03	69300	1,83E-01	3	7,91E-06	0,6	1,58E-06
Abril	73,13	1,62E-04	1,18E-02	69300	8,20E-01	3	3,55E-05	0,6	7,10E-06
Mayo	45,64	1,62E-04	7,38E-03	69300	5,12E-01	3	2,21E-05	0,6	4,43E-06
Junio	11,65	1,62E-04	1,88E-03	69300	1,31E-01	3	5,65E-06	0,6	1,13E-06
Julio	10,65	1,62E-04	1,72E-03	69300	1,19E-01	3	5,17E-06	0,6	1,03E-06
Agosto	58,85	1,62E-04	9,52E-03	69300	6,60E-01	3	2,86E-05	0,6	5,71E-06
Septiembre	45,32	1,62E-04	7,33E-03	69300	5,08E-01	3	2,20E-05	0,6	4,40E-06
Octubre	43,23	1,62E-04	6,99E-03	69300	4,85E-01	3	2,10E-05	0,6	4,20E-06
Noviembre	58,43	1,62E-04	9,45E-03	69300	6,55E-01	3	2,84E-05	0,6	5,67E-06
Diciembre	73,34	1,62E-04	1,19E-02	69300	8,22E-01	3	3,56E-05	0,6	7,12E-06
TOTAL	**460,76**				**5,17**		**0,00022**		**0,000045**

ET9	SUPER (galón)	Valor calórico (TJ/galon)	Consumo (TJ)	Factor de emisión (kg CO2/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg CH4/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)	Factor de emisión (kg N20/TJ)	Emisiones (t CO2 eq)
Enero	59,43	1,62E-04	9,61E-03	69300	6,66E-01	3	2,88E-05	0,6	5,77E-06

Febrero	67,34	1,62E-04	1,09E-02	69300	7,55E-01	3	3,27E-05	0,6	6,54E-06
Marzo	80,97	1,62E-04	1,31E-02	69300	9,08E-01	3	3,93E-05	0,6	7,86E-06
Abril	57,17	1,62E-04	9,25E-03	69300	6,41E-01	3	2,77E-05	0,6	5,55E-06
Mayo	57,76	1,62E-04	9,34E-03	69300	6,47E-01	3	2,80E-05	0,6	5,61E-06
Junio	41,62	1,62E-04	6,73E-03	69300	4,67E-01	3	2,02E-05	0,6	4,04E-06
Julio	30,23	1,62E-04	4,89E-03	69300	3,39E-01	3	1,47E-05	0,6	2,93E-06
Agosto	28,54	1,62E-04	4,62E-03	69300	3,20E-01	3	1,38E-05	0,6	2,77E-06
Septiembre	38,77	1,62E-04	6,27E-03	69300	4,35E-01	3	1,88E-05	0,6	3,76E-06
Octubre	22,73	1,62E-04	3,68E-03	69300	2,55E-01	3	1,10E-05	0,6	2,21E-06
Noviembre	43,23	1,62E-04	6,99E-03	69300	4,85E-01	3	2,10E-05	0,6	4,20E-06
Diciembre	56,64	1,62E-04	9,16E-03	69300	6,35E-01	3	2,75E-05	0,6	5,50E-06
TOTAL	**584,43**				**6,55**		**0,00028**		**0,000057**

Anexo 4 *Cálculo de las emisiones de CO2 eq provenientes de residuos sólidos*

El factor de emisión de CH4 se ha tomado de las Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, Capítulo4, Cuadro 4.1 (IPCC, 2006).

ET1	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	129,00	0,004	0,01
Febrero	120,00	0,004	0,01
Marzo	128,00	0,004	0,01
Abril	126,00	0,004	0,01
Mayo	122,00	0,004	0,01
Junio	128,00	0,004	0,01
Julio	124,00	0,004	0,01
Agosto	130,00	0,004	0,01
Septiembre	131,00	0,004	0,01
Octubre	126,00	0,004	0,01
Noviembre	123,00	0,004	0,01
Diciembre	132,00	0,004	0,01
TOTAL	**1519**		**0,15**

ET2	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	39,00	0,004	0,00
Febrero	39,00	0,004	0,00
Marzo	36,00	0,004	0,00
Abril	43,00	0,004	0,00
Mayo	36,00	0,004	0,00
Junio	45,00	0,004	0,00
Julio	44,00	0,004	0,00
Agosto	39,00	0,004	0,00
Septiembre	38,00	0,004	0,00
Octubre	40,00	0,004	0,00
Noviembre	47,00	0,004	0,00
Diciembre	38,00	0,004	0,00
TOTAL	**484**		**0,05**

ET3	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	56,00	0,004	0,01
Febrero	62,00	0,004	0,01
Marzo	54,00	0,004	0,01
Abril	57,00	0,004	0,01
Mayo	55,00	0,004	0,01
Junio	60,00	0,004	0,01
Julio	52,00	0,004	0,01
Agosto	57,00	0,004	0,01
Septiembre	51,00	0,004	0,01
Octubre	58,00	0,004	0,01
Noviembre	57,00	0,004	0,01
Diciembre	48,00	0,004	0,00

TOTAL	**667**		**0,07**

ET4	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	82,00	0,004	0,01
Febrero	83,00	0,004	0,01
Marzo	81,00	0,004	0,01
Abril	80,00	0,004	0,01
Mayo	86,00	0,004	0,01
Junio	86,00	0,004	0,01
Julio	83,00	0,004	0,01
Agosto	80,00	0,004	0,01
Septiembre	80,00	0,004	0,01
Octubre	83,00	0,004	0,01
Noviembre	84,00	0,004	0,01
Diciembre	84,00	0,004	0,01
TOTAL	**992**		**0,10**

ET5	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	95,00	0,004	0,01
Febrero	96,00	0,004	0,01
Marzo	91,00	0,004	0,01
Abril	88,00	0,004	0,01
Mayo	92,00	0,004	0,01
Junio	94,00	0,004	0,01
Julio	92,00	0,004	0,01
Agosto	95,00	0,004	0,01
Septiembre	88,00	0,004	0,01
Octubre	88,00	0,004	0,01
Noviembre	91,00	0,004	0,01
Diciembre	97,00	0,004	0,01
TOTAL	**1107**		**0,11**

ET6	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	19,00	0,004	0,00
Febrero	18,00	0,004	0,00
Marzo	22,00	0,004	0,00
Abril	21,00	0,004	0,00
Mayo	20,00	0,004	0,00
Junio	21,00	0,004	0,00
Julio	21,00	0,004	0,00
Agosto	20,00	0,004	0,00
Septiembre	21,00	0,004	0,00
Octubre	20,00	0,004	0,00
Noviembre	22,00	0,004	0,00
Diciembre	20,00	0,004	0,00
TOTAL	**245**		**0,02**

ET7	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	68,00	0,004	0,01
Febrero	69,00	0,004	0,01
Marzo	66,00	0,004	0,01
Abril	69,00	0,004	0,01
Mayo	67,00	0,004	0,01
Junio	70,00	0,004	0,01
Julio	69,00	0,004	0,01
Agosto	67,00	0,004	0,01
Septiembre	68,00	0,004	0,01
Octubre	68,00	0,004	0,01
Noviembre	68,00	0,004	0,01
Diciembre	65,00	0,004	0,01
TOTAL	**814**		**0,08**

ET8	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	14,00	0,004	0,00
Febrero	15,00	0,004	0,00
Marzo	14,00	0,004	0,00
Abril	15,00	0,004	0,00
Mayo	14,00	0,004	0,00
Junio	15,00	0,004	0,00
Julio	14,00	0,004	0,00
Agosto	16,00	0,004	0,00
Septiembre	14,00	0,004	0,00
Octubre	15,00	0,004	0,00
Noviembre	14,00	0,004	0,00
Diciembre	15,00	0,004	0,00
TOTAL	**175**		**0,02**

ET9	Generacion (kg)	Factor de emision kg CH4 eq /kg	Emisiones de residuos (t CO2 eq)
Enero	34,00	0,004	0,00
Febrero	33,00	0,004	0,00
Marzo	32,00	0,004	0,00
Abril	33,00	0,004	0,00
Mayo	33,00	0,004	0,00
Junio	34,00	0,004	0,00
Julio	36,00	0,004	0,00
Agosto	35,00	0,004	0,00
Septiembre	35,00	0,004	0,00
Octubre	36,00	0,004	0,00
Noviembre	35,00	0,004	0,00
Diciembre	33,00	0,004	0,00
TOTAL	**409**		**0,04**

Anexo 5 *Cálculo de las emisiones de CO2 eq provenientes del consumo eléctrico*

Factor de Emisión de CO2 del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador - Informe 2019 (MAAE, 2020)

ET1	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	1540	1,54	0,4867	0,75
Febrero	1110	1,11	0,4867	0,54
Marzo	1240	1,24	0,4867	0,60
Abril	1164	1,16	0,4867	0,57
Mayo	1274	1,27	0,4867	0,62
Junio	1285	1,29	0,4867	0,63
Julio	1182	1,18	0,4867	0,58
Agosto	1147	1,15	0,4867	0,56
Septiembre	1178	1,18	0,4867	0,57
Octubre	1317	1,32	0,4867	0,64
Noviembre	1449	1,45	0,4867	0,71
Diciembre	1644	1,64	0,4867	0,80
TOTAL	**15530**	**15,53009**		**7,56**

ET2	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	913	0,91	0,4867	0,44
Febrero	740	0,74	0,4867	0,36
Marzo	822	0,82	0,4867	0,40
Abril	808	0,81	0,4867	0,39
Mayo	861	0,86	0,4867	0,42
Junio	774	0,77	0,4867	0,38
Julio	873	0,87	0,4867	0,42
Agosto	934	0,93	0,4867	0,45
Septiembre	815	0,82	0,4867	0,40
Octubre	828	0,83	0,4867	0,40
Noviembre	729	0,73	0,4867	0,35
Diciembre	807	0,81	0,4867	0,39
TOTAL	**9904**	**9,90382**		**4,82**

ET3	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	2673	2,67	0,4867	1,30
Febrero	2325	2,33	0,4867	1,13
Marzo	2569	2,57	0,4867	1,25
Abril	2445	2,45	0,4867	1,19
Mayo	2685	2,69	0,4867	1,31
Junio	2594	2,59	0,4867	1,26
Julio	2776	2,78	0,4867	1,35
Agosto	2675	2,68	0,4867	1,30
Septiembre	2702	2,70	0,4867	1,32
Octubre	2868	2,87	0,4867	1,40
Noviembre	2944	2,94	0,4867	1,43
Diciembre	2987	2,99	0,4867	1,45

TOTAL	**32243**	**32,243**		**15,69**

ET4	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	710	0,71	0,4867	0,35
Febrero	712	0,71	0,4867	0,35
Marzo	854	0,85	0,4867	0,42
Abril	764	0,76	0,4867	0,37
Mayo	891	0,89	0,4867	0,43
Junio	958	0,96	0,4867	0,47
Julio	910	0,91	0,4867	0,44
Agosto	976	0,98	0,4867	0,48
Septiembre	923	0,92	0,4867	0,45
Octubre	890	0,89	0,4867	0,43
Noviembre	816	0,82	0,4867	0,40
Diciembre	813	0,81	0,4867	0,40
TOTAL	**10218**	**10,21768**		**4,97**

ET5	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	8885	8,88	0,4867	4,32
Febrero	7421	7,42	0,4867	3,61
Marzo	9053	9,05	0,4867	4,41
Abril	7480	7,48	0,4867	3,64
Mayo	8191	8,19	0,4867	3,99
Junio	8461	8,46	0,4867	4,12
Julio	8715	8,71	0,4867	4,24
Agosto	8849	8,85	0,4867	4,31
Septiembre	9172	9,17	0,4867	4,46
Octubre	9093	9,09	0,4867	4,43
Noviembre	8823	8,82	0,4867	4,29
Diciembre	9180	9,18	0,4867	4,47
TOTAL	**103321**	**103,32096**		**50,29**

ET6	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	398	0,40	0,4867	0,19
Febrero	365	0,37	0,4867	0,18
Marzo	393	0,39	0,4867	0,19
Abril	376	0,38	0,4867	0,18
Mayo	376	0,38	0,4867	0,18
Junio	395	0,39	0,4867	0,19
Julio	398	0,40	0,4867	0,19
Agosto	437	0,44	0,4867	0,21
Septiembre	400	0,40	0,4867	0,19
Octubre	435	0,43	0,4867	0,21
Noviembre	417	0,42	0,4867	0,20
Diciembre	443	0,44	0,4867	0,22
TOTAL	**4831**	**4,83066**		**2,35**

ET7	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	1670	1,67	0,4867	0,81
Febrero	1744	1,74	0,4867	0,85
Marzo	1872	1,87	0,4867	0,91
Abril	1735	1,74	0,4867	0,84
Mayo	1726	1,73	0,4867	0,84
Junio	2042	2,04	0,4867	0,99
Julio	1977	1,98	0,4867	0,96
Agosto	2026	2,03	0,4867	0,99
Septiembre	1944	1,94	0,4867	0,95
Octubre	1510	1,51	0,4867	0,73
Noviembre	1814	1,81	0,4867	0,88
Diciembre	1754	1,75	0,4867	0,85
TOTAL	**21813**	**21,81314**		**10,62**

ET8	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	3135	3,14	0,4867	1,53
Febrero	2923	2,92	0,4867	1,42
Marzo	3185	3,19	0,4867	1,55
Abril	2985	2,98	0,4867	1,45
Mayo	2889	2,89	0,4867	1,41
Junio	2996	3,00	0,4867	1,46
Julio	3118	3,12	0,4867	1,52
Agosto	3099	3,10	0,4867	1,51
Septiembre	3108	3,11	0,4867	1,51
Octubre	3302	3,30	0,4867	1,61
Noviembre	2612	2,61	0,4867	1,27
Diciembre	2550	2,55	0,4867	1,24
TOTAL	**35902**	**35,90181**		**17,47**

ET9	Consumo (kWh)	Consumo MWh	Factor de emision t CO2 eq /MWh	Emisiones de energia (t CO2 eq)
Enero	2196	2,20	0,4867	1,07
Febrero	2034	2,03	0,4867	0,99
Marzo	2328	2,33	0,4867	1,13
Abril	2228	2,23	0,4867	1,08
Mayo	3185	3,19	0,4867	1,55
Junio	4394	4,39	0,4867	2,14
Julio	5071	5,07	0,4867	2,47
Agosto	4921	4,92	0,4867	2,40
Septiembre	4257	4,26	0,4867	2,07
Octubre	4666	4,67	0,4867	2,27
Noviembre	4396	4,40	0,4867	2,14
Diciembre	4207	4,21	0,4867	2,05
TOTAL	**43883**	**43,883**		**21,36**

Anexo 6 *Solicitud inicial para el B.C.B.V.C*

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

Cuenca, 14 de Abril de 2022

Asunto: Solicitud para obtención de datos del B.C.B.V.C, para la realización de un Tema de Investigación sobre la Determinación de la Huella de Carbono en la institución.

Capitán

Sixto Heras Abril

Primer Jefe (E)

BENEMERITO CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA

En su Despacho

BOMBEROS CUENCA
10:40
14 ABR 2022
2022-0515
RECEPCIÓN
RECIBIDO

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, por medio del presente solicito de la manera más cordial solicitar a usted que se me ayude con algunos datos que requiero de la institución para poder realizar mi tema de tesis aprobado por su persona.

Estos datos que solicito son:

1. Consumo de combustible de vehículos a Gasolina del año 2021.
2. Consumo de combustible de vehículos a Diésel del año 2021.
3. Consumo de energía eléctrica (planillas de luz) del año 2021.

De todas las estaciones del B.C.B.V.C, datos que requiero para poder realizar mi trabajo de final de titulación para la obtención del título de Ingeniero Ambiental en la Universidad Politécnica Salesiana con el tema propuesto es la Determinación de la Huella de Carbono en el B.C.B.V.C siendo un tema de investigación en el Área Ambiental.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Egresado de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Politécnica Salesiana Jonnathan David Argudo Bermeo

C.I. 0105705685

Firmado electrónicamente por:

JONNATHA DAVID ARGUDO BERMEO

Anexo 7 *Aprobación para realizar el trabajo de titulación*

Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca
Declarado Benemérito según Acuerdo Ejecutivo 0412 – 15 Oct. 1970
JEFATURA

Memorando Nro. BCBVC-JF-2022-0197-MEMO

Cuenca, 18 de marzo de 2022

PARA: Ing. Tony Jesus Viloria Avila
Director de Carrera de Ingenieria Ambiental

ASUNTO: Autorización para realizar trabajo final de titulación en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca

De mi consideración:

Luego enviarle un cordial saludo y referente a la comunicación ingresada a esta Institución, con el número de trámite BCBVC-UTH-2022-0237-OFIC-EXT, suscrito por el señor Jonnathan David Argudo Bermeo, mediante el cual solicita autorización para realizar el trabajo de titulación "Determinación de la Huella de Carbono para el BCBVC"; me permito indicar a usted lo siguiente:

Al contar con el informe favorable de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de nuestra Entidad; procedo a **AUTORIZAR** para que dicho estudio de investigación sea efectuado en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca.

Aprovecho de esta oportunidad para expresarle mis sentimientos de estima y consideración distinguida, al suscribir de usted.

Atentamente,
ABNEGACIÓN Y DISCIPLINA

SIXTO
BENJAMIN

Cptn. (B) Abg. Pmd. Sixto Benjamín Heras Abril
JEFE (E) BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS

Referencias:
- BCBVC-USSO-2022-0025-MEMO

Anexos:
- BCBVC-UTH-2022-0237-OFIC-EXTE.pdf
- BCBVC-USSO-2022-0025-MEMO-signed.pdf

Miguel Heredia y Av. de las Américas (07) 407 8604 Conmutador 20500
Correo electrónico: info@bomberos.gob.ec
www.bomberos.gob.ec

* Documento generado por Quipux BCBVC-Produccion

1/2

Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca
Declarado Benemérito según Acuerdo Ejecutivo 0412 – 15 Oct. 1970
Unidad Administrativa Salud y Seguridad Ocupacional

Memorando Nro. BCBVC-USSO-2022-0025-MEMO

Cuenca, 07 de marzo de 2022

PARA: Sr. Cptn. (B) Abg. Pmd. Sixto Benjamín Heras Abril
Jefe (E) Benemérito Cuerpo de Bomberos

ASUNTO: Solicitud para realizar trabajo final de titulación en el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca

De mi consideración:

Luego de saludarle cordialmente me refiero a la solicitud de realización de trabajo de titulación "Determinación de la Huella de Carbono para el BCBVC" presentado por el Sr. Jonnathan Argudo:

a) Desde la unidad de seguridad consideramos que este tema reviste importancia para la institución por lo que estimados factible su aplicación.
b) La **huella de carbono** es una métrica ambiental que calcula la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que emitimos a la atmósfera. Esta métrica es utilizada por las empresas para medir su impacto sobre el medio ambiente y establecer estrategias para **reducirlo**. Por esta razón el alumno requerirá información como; consumo de Combustible, Agua, Energía Eléctrica etc., para lo que requerirá la colaboración de los departamentos que administran esta información.

Con estos antecedentes desde la unidad de seguridad y salud coadyuvaremos en las actividades que estén dentro de nuestro alcance de control.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,
ABNEGACIÓN Y DISCIPLINA

Ing. Flavio Javier Guamán Yunga
JEFE DE SEGURIDAD

Referencias:
- BCBVC-UTH-2022-0237-OFIC-EXTE

Miguel Heredia y Av. de las Américas (07) 407 8604 Conmutador 20500
Correo electrónico: info@bomberos.gob.ec
www.bomberos.gob.ec

* Documento generado por Quipux BCBVC-Produccion

1/2

Anexo 8 *Registro fotográfico*

ESTACIONES DE BOMBEROS

Estación 1

Estación 2

Estación 3

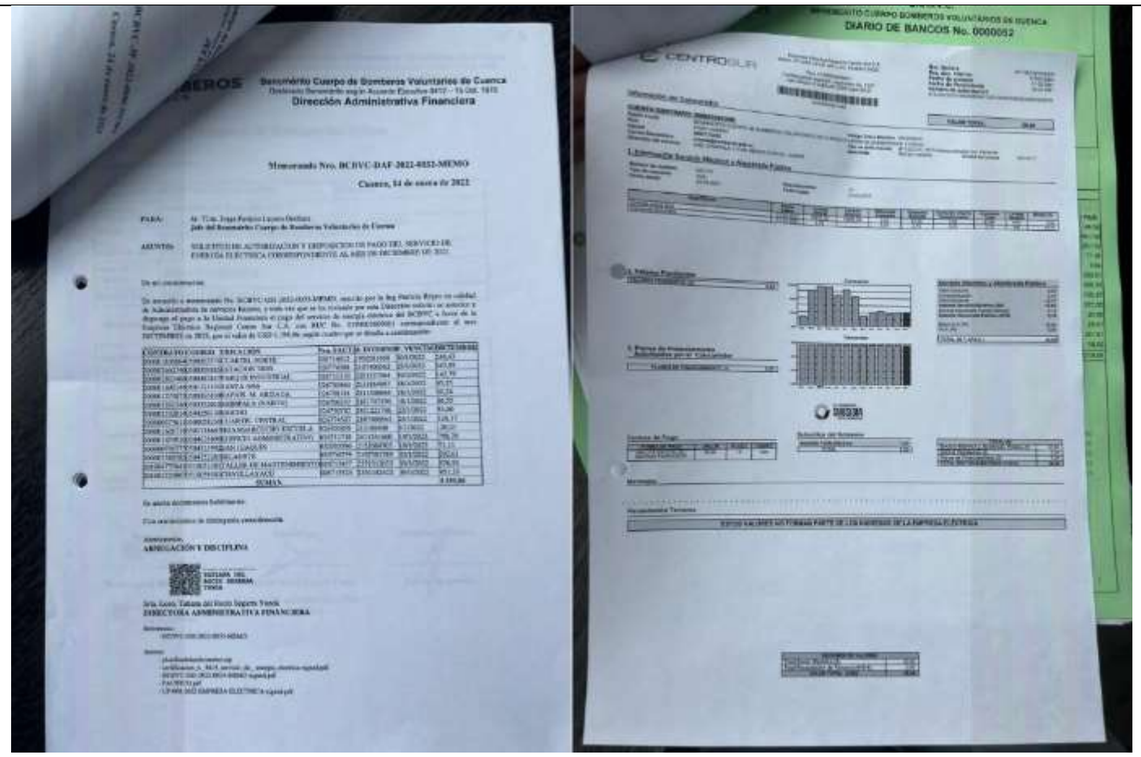
Estación 4

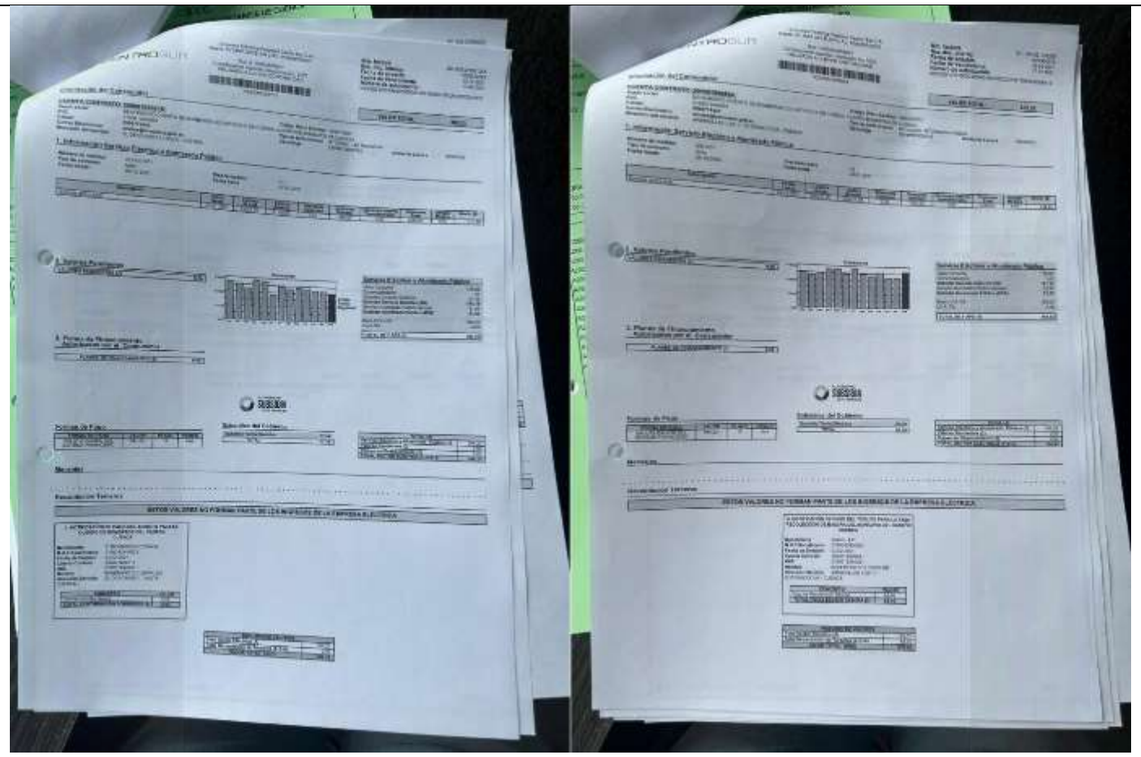
Estación 5

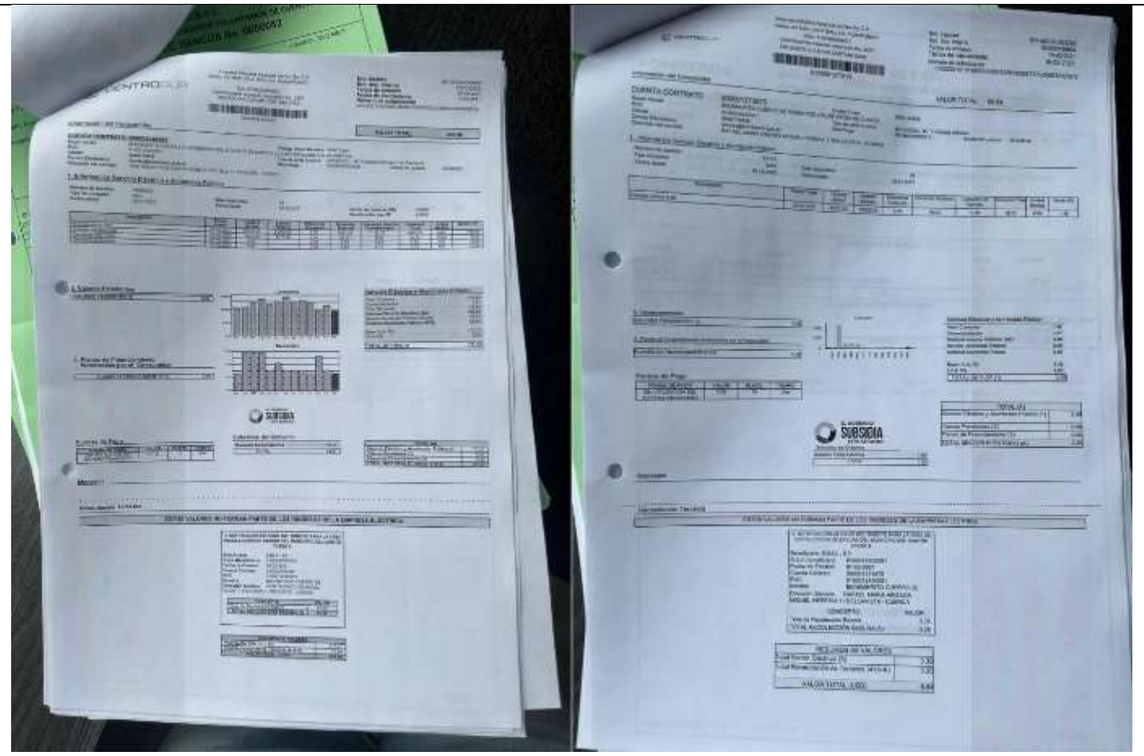
Estación 6

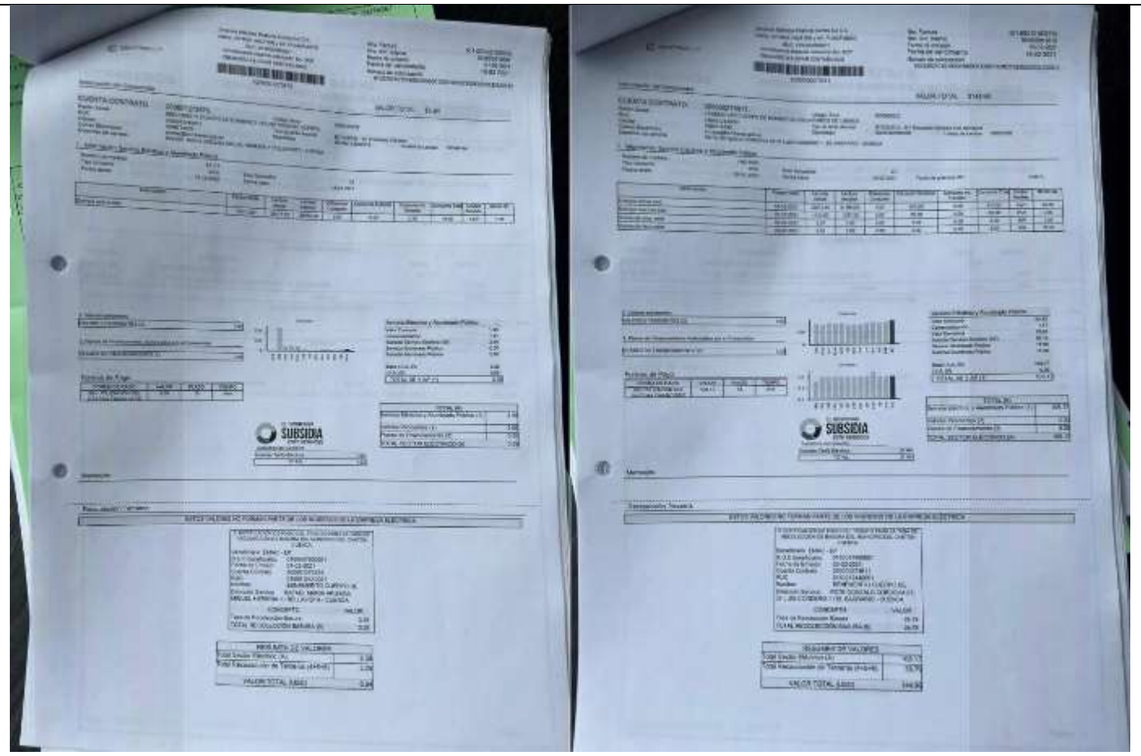
Estación 7	Estación 8	Estación 9

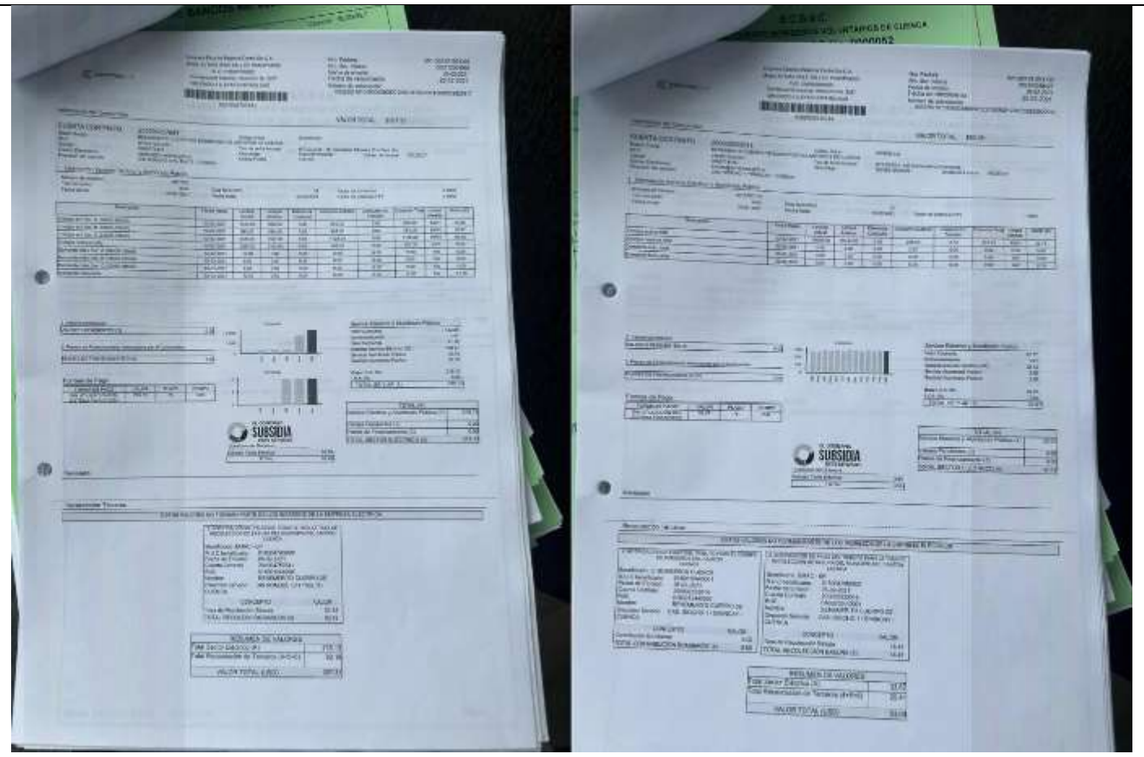
PLANILLAS ELÉCTRICAS

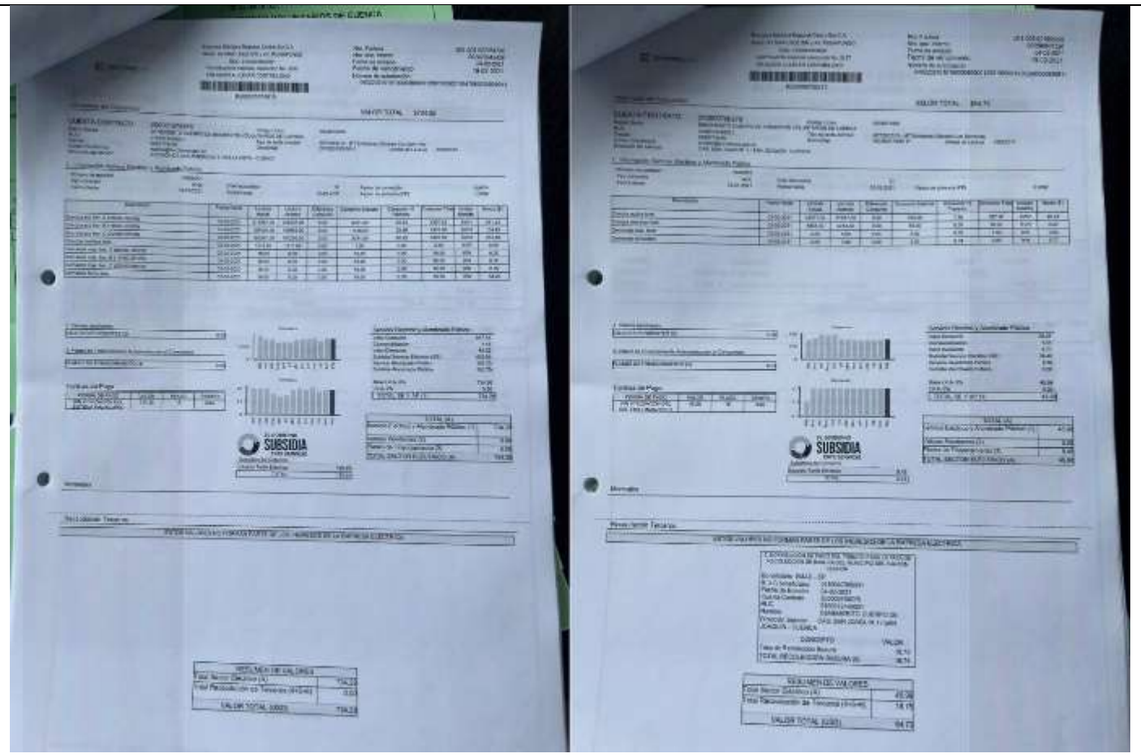


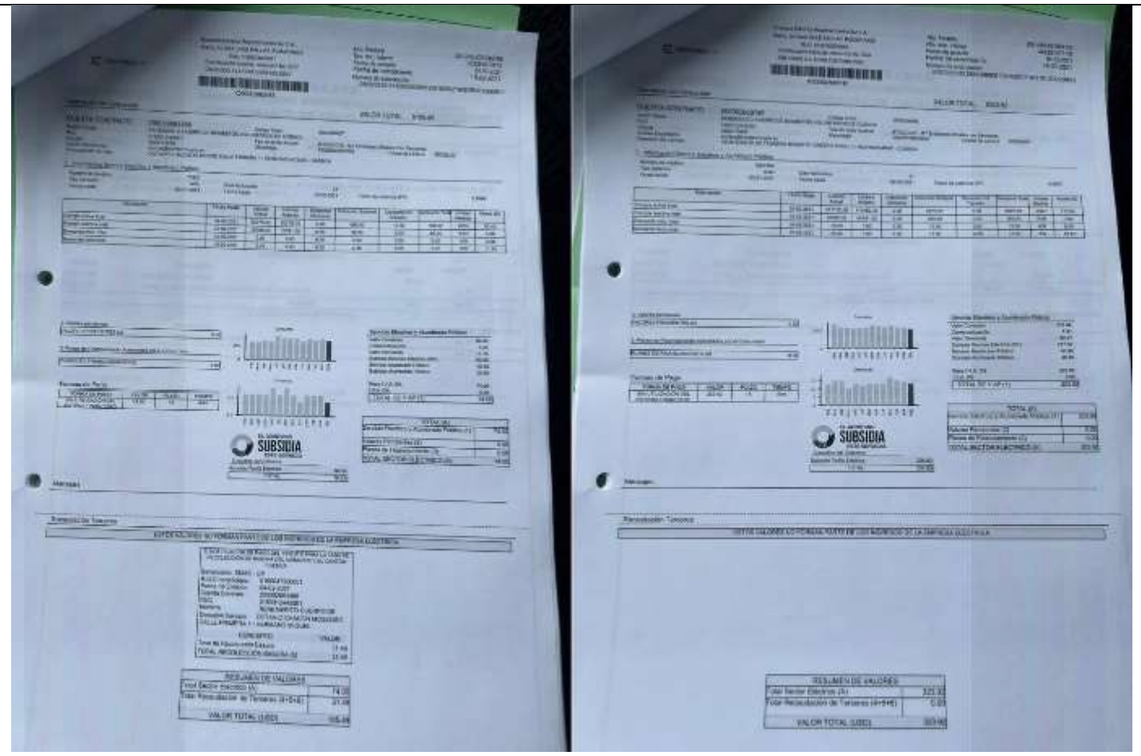


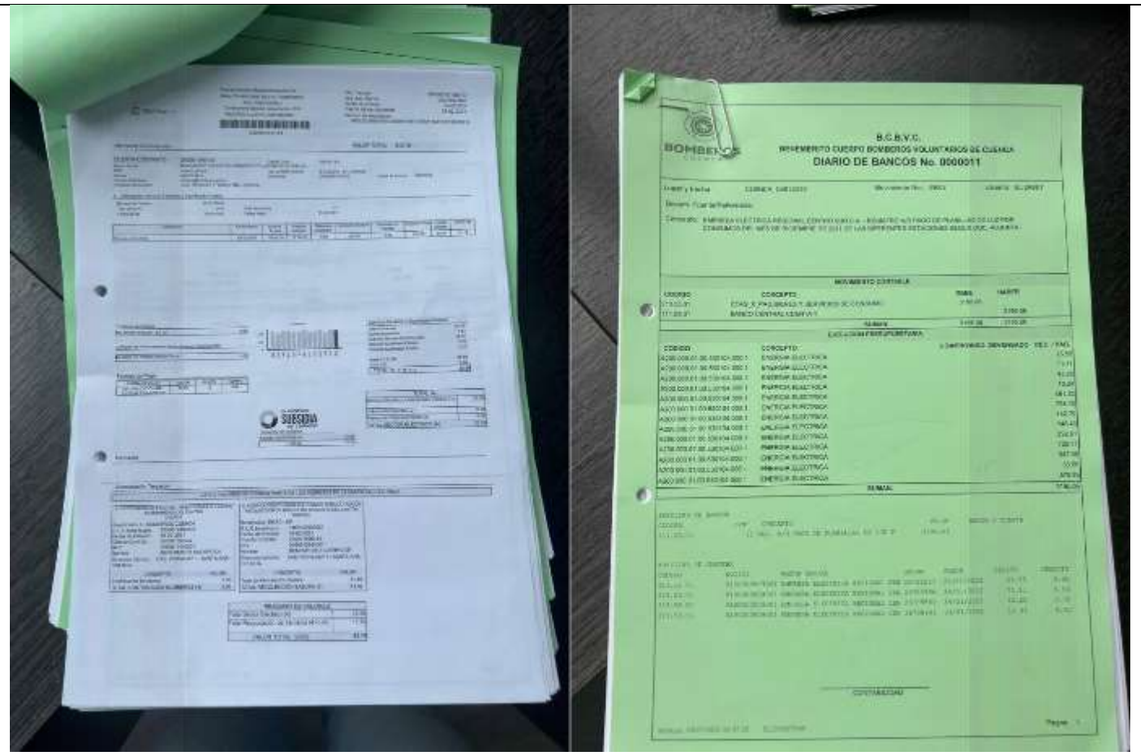


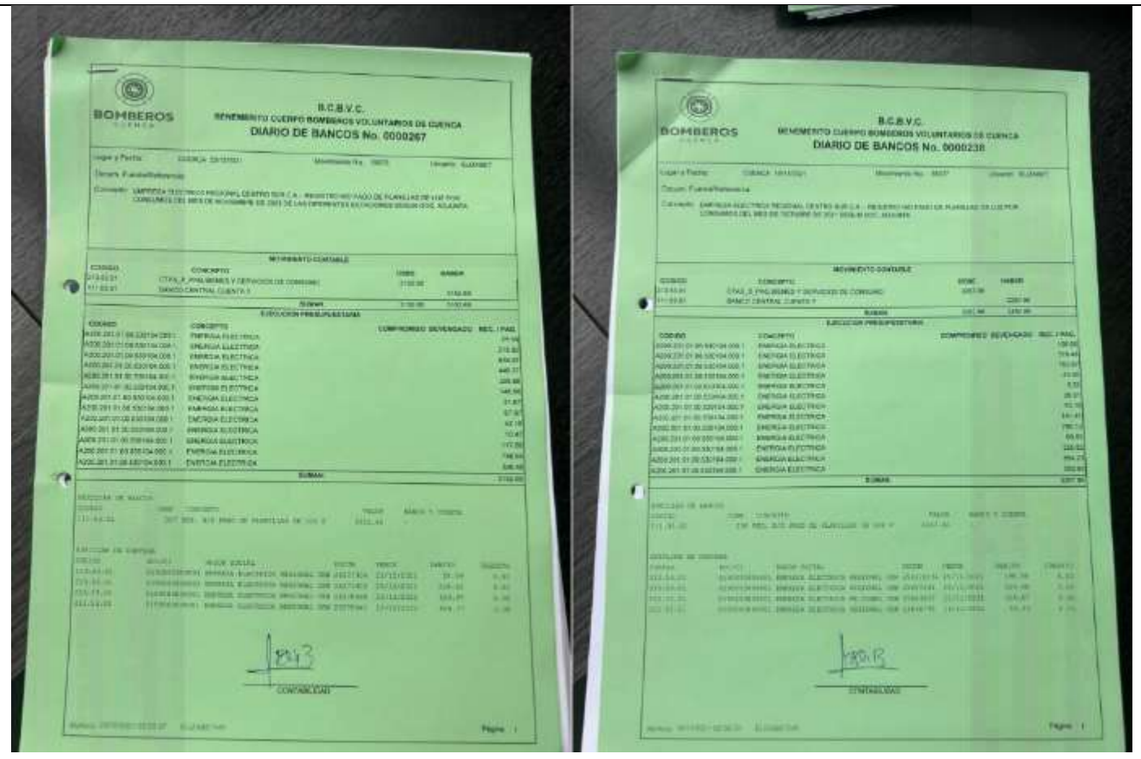


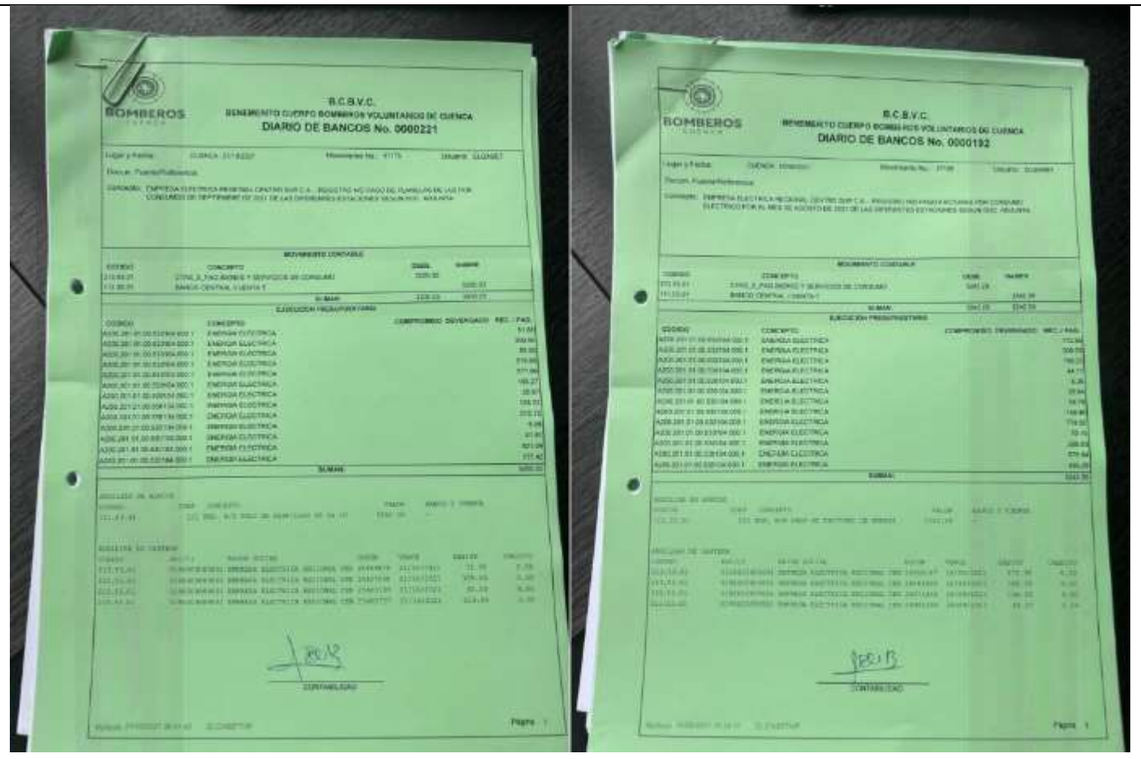


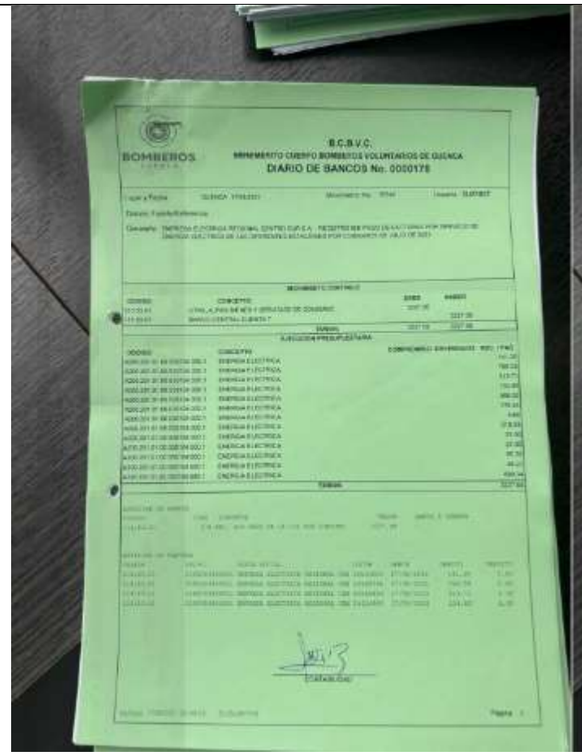


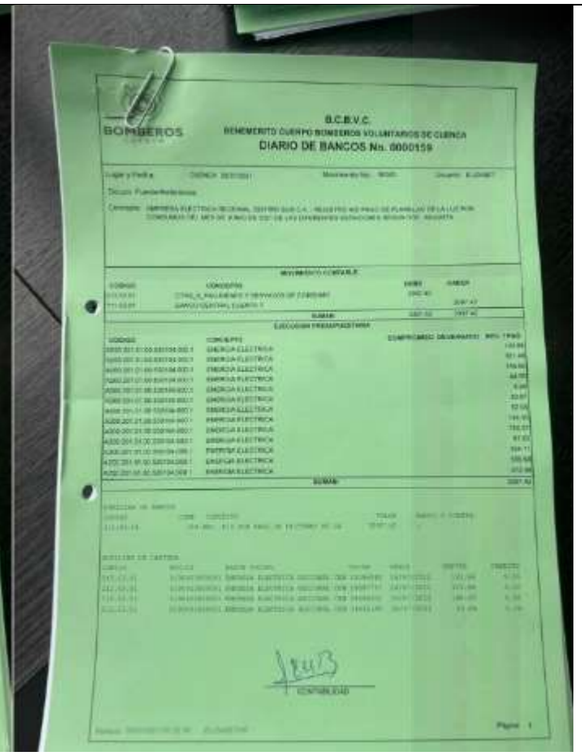


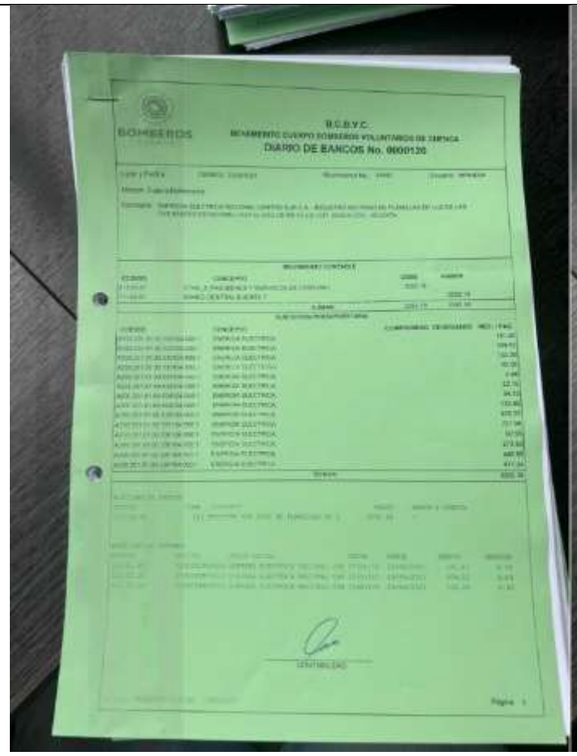

B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000011

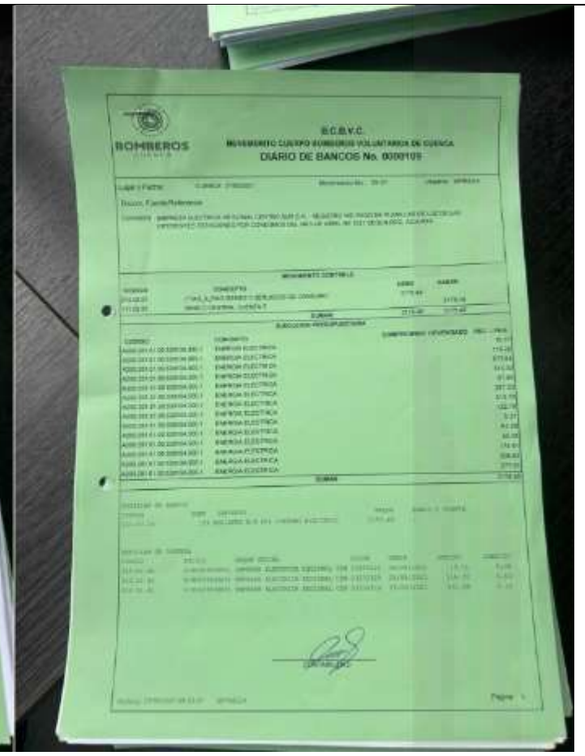

BOMBEROS
B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000267
B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000238

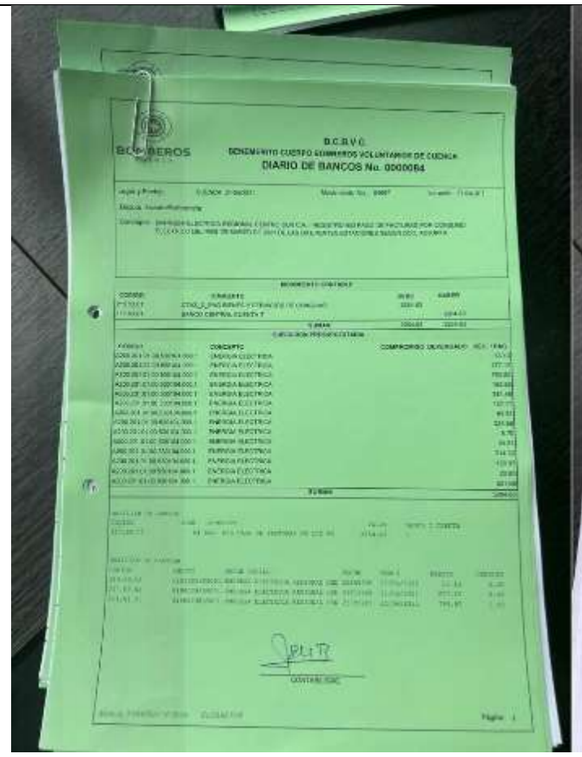

BOMBEROS
B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000221
BOMBEROS
B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000192

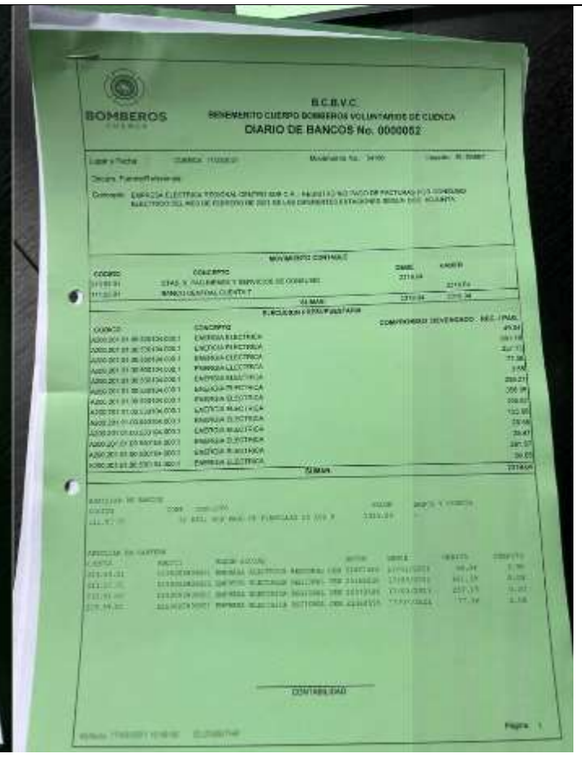

B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000175
CONTABILIDAD

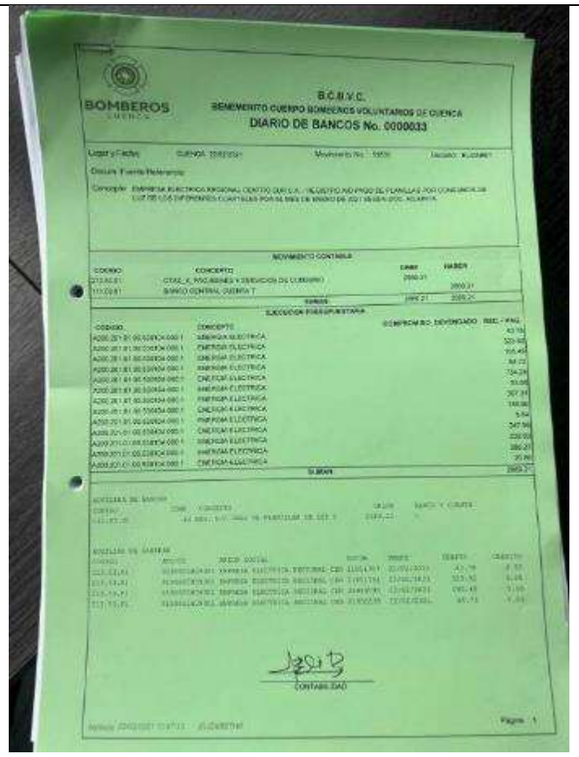

B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000159
CONTABILIDAD


B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000120
CONTABILIDAD


B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000109


B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000064
CONTABILIDAD


B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000052
CONTABILIDAD


B.C.B.V.C.
BENEMERITO CUERPO BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CUENCA
DIARIO DE BANCOS No. 0000033
CONTABILIDAD

VEHÍCULOS DEL B.C.B.V.C

UNIDAD DE SUCCIÓN

BOMBEROS
CUENCA

BOMBEROS
E-2

UNIDAD DE SUCCIÓN

CUENCA
RP-1

A3

PRESENTA
YO CUIDO MI BO
PERO... QUIEN LO

AMBULANCIA
BOMBEROS
A4
AMA-1406

BOMBEROS

BOMBEROS
E-1
AMA-1059

DESAUTEL

AMBULANCIA

FUEGO - RESCATE

AMBULANCIA

A5

CUENCA

AMA-1138

BOMBEROS

AMA-1056
BOMBEROS

A5

FUEGO
RESCATE

102

Lista de vehículos del B.C.B.V.C

Nº	IDENTIFICACION		PLACA	MARCA	MODELO	AÑO	CHASIS	CARROCERIA	COMBUSTIBLE	PASAJEROS	PESO EN TONEL.	CILINDRAJE	peso Cargado Kg	Galones Agua
1	T36		AMA1011	FORD	F-550 SUPER DUTY CREW CAB	2009	1FDAW57RX9EA95814	METALICA	DIESEL	2	17,5	6400		
2	S-C4		AMA1021	CHEVROLET	LUV D-MAX 3.0L Diesel CD TM 4*4	2012	8LBETF3E1C0131420		DIESEL	5	3,7	2150		
3	SAR-1		AMA1031	NISSAN	PATHFINDER 2.5 6MT DIESEL	2009	VSKJVWR519A350496		DIESEL	5	0,75	2500	2560	
4	SR-1		AMA1141	CHEVROLET	LUV D-MAX TM 3.0 4x4 DIESEL CD EX	2013	8LBETF3E3D0215904		DIESEL	5	1,75	2999		
5	SA-1		AMA1161	SUZUKI	GRAN VITARA SZ AC 2.4 5P 4*4 TM	2014	8LDCK7373E0230767		GASOLINA	5	0,75	2393		
6	MOTO 3		GA811C	HONDA	XL200	2005	9C2MD28995R200957	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
7	S-61		AMA1012	FORD	F 150 XLT CREW CAB 4*4	2007	1FTPW14527FB57321		GASOLINA	5	0,75	5400		
8	S-C5		AMA1022	CHEVROLET	LUV D-MAX 3.0L Diesel CD TM 4*4	2012	8LBETF3E3C0131449		DIESEL	5	3,7	2150		
9	SAR-4		AMA1032	NISSAN	PATHFINDER 2.5 6MT DIESEL	2009	VSKJVWR519A350875		DIESEL	5	0,75	2500		
10	S-C7		AMA1182	CHEVROLET	D-MAX CRDI FULL AC 3.0 CD 4*4 TM	2014	8LBETF3N0E0244617		DIESEL	5	1,04	2999		
11	MOTO 8		GA812C	HONDA	XL200	2005	9C2MD28965R200964	METALICA	GASOLINA	1	0,112	200		
12	S-64		AMA1003	CHEVROLET	LUV D-MAX 3,0 DIESEL CD TM 4*4	2010	8LBETF3E7A0045459		DIESEL	5	0,75	3000		
13	S-62		AMA1013	FORD	F 150 XLT CREW CAB 4*4	2007	1FTPW145X7FB55011		GASOLINA	5	0,75	5400		
14	TP-1		AMA1023	MERCEDES BENZ	SPRINTER 413 CDI STREET 19 PLUS	2012	8AC904663CE053613		DIESEL	17	3,7	2150		
15	SAR-3		AMA1033	NISSAN	PATHFINDER 2.5 6MT DIESEL	2009	VSKJVWR519A350568		DIESEL	5	0,75	2500		
16	TP-2		AMA1173	SCANIA	K380 B4X2	2012	9BSK4X200C3803711		DIESEL	42	18	12000		
17	S-C6		AMA1183	CHEVROLET	D-MAX CRDI FULL AC 3.0 DOBLE CABINA	2014	8LBETF3N2E0244618		DIESEL	5	1,04	2999		
18	RP-2		AMA1223	SPARTAN	LA41M-214Z AC 6,0 4P 4*4 TA DIESEL	2014	4S7CU2B96EC078585	METALICA	DIESEL	6	6	6000		
19	MOTO 5		GA813C	HONDA	XL200	2005	9C2MD28975R200908	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
20	S-63		AMA1004	CHEVROLET	LUV D-MAX 3,0 DIESEL CD TM 4*4	2010	8LBETF3E0A0045450		DIESEL	5	0,75	3000		
21	A25		AMA1014	HYUNDAI	H-1 STAREX SV12 AMB AA 4*2 TM GA	2007	KMJWSH7WP8U814235	METALICA	DIESEL	4	1	2500		
22	UNIDAD 5		AMA1024	FREIGHTLINER	M2 106	2011	1FVDCWCS0BDAZ4053	METALICA	DIESEL	4	11,79	6400	9250	0
23	AB-2		AMA1174	INTERNATIONAL	7600 SBA 7,6 2P 6x4 TM DIESEL	2013	1HTWYAHT0DJ145842	METALICA	DIESEL	2	13,5	6000	31010	5000
24	UNIMOG		AMA1184	MERCEDES BENZ	UNIMOG U500 AC 4.8 4P 4*4 TA DISEL	2013	WDB4374361V233042	METALICA	DIESEL	2	11	4800		
25	COMANDO		AMA1224	SPARTAN	LA31M-2142 AC 6,0 4P 4*4 TA DIESEL	2014	4S7CT2B99EC078874	METALICA	DIESEL	6	1,62	6000		
26	MOTO 9		GA814C	HONDA	XL200	2005	9C2MD289X5R200904	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
27	S26		AMA1005	VOLKSWAGEN	GOL PICK UP 1.8	2004	9BWEC05X84P081089	METALICA	GASOLINA	2	0,75	1800		
28	ECO-2		AMA1015	ROSEMBAUER	1871-SPECTR	2010	44KFT6488AWZ21914	METALICA	DIESEL	2	27	10800	34660	500
29	M-7		AMA1025	HAHN	HCP15 CUSTOM PUMPER	1984	HCP1512622884	METALICA	DIESEL	2	12	4500		
30	AB-1		AMA1055	MAN	TGA 33430 6*4 BBS	2006	WMAHW2ZZ37M458510	METALICA	DIESEL	2	26	8500		
31	AB-3		AMA1175	INTERNATIONAL	7600 SBA 7,6 2P 6x4 TM DIESEL	2013	1HTWYAHT2DJ145843	METALICA	DIESEL	2	13,5	6000		
32	UNIDAD 6		AMA1185	INTERNATIONAL	4300 SBA 4x3 4P TA DIESEL	2014	3HAMMAANXEL025757	METALICA	DIESEL	5	7,65	4300		
33	S25		AMA1006	CHEVROLET	SUPER CARRY PASAJEROS TECHO	2003	9GBEDA21V3B795017	METALICA	GASOLINA	6	1,5	1000		
34	U4		AMA1016	FORD	F-350 4*4 REG CHAS CAB DR-AMBUL	2009	1FDWF37R49EA15322	METALICA	DIESEL	4	1	6400		
35	T33		AMA1056	MITSUBISHI	CANTER 4,0 TON	2001	JJ6AAE6H11L008606	METALICA	DIESEL	2	4	4200		
36	M-8		AMA1176	SCANIA	P360AC 9,0 3P 4*2 TM	2013	YS2P4X20002084724	METALICA	DIESEL	2	11	12740		
37	POLIVALENTE 2		AMA1256	RENAULT	RENAULT MIDLUM CCR 7,1 4P 4*4 TM	2016	VF644BLM6GB001984		DIESEL	4	12	7146		
38	UNIDAD 7		AMA1186	INTERNATIONAL	4300 SBA 4x3 4P TA DIESEL	2014	3HAMMAAN1EL025758	METALICA	DIESEL	5	7,65	4300		
39	T34		AMA1007	CHEVROLET	C5500 CREW CAB 4WD	2007	1GBE5E3287F402460	METALICA	DIESEL	2	6,67	6600		
40	R5		AMA1017	FORD	F-550 SUPER DUTY CREW CAB	2007	1FDAW56P07EA25980	METALICA	DIESEL	2	4,7	5500		
41	S37		AMA1027	KIA	PANEL VAN CORTA	2003	KNCTB241237115228	METALICA	DIESEL	5	0,75	3500	1840	0
42	M-6		AMA1047	PIERCE	CUSTOM CONTENDER	2009	4P1CC01A79A009787	METALICA	DIESEL	2	12	8800		
43	RP-1	RP3	AMA1057	HEVY DUTY RESCUE	METRO STAR 4*2	2011	4S7CT2B91BC073633	METALICA	DIESEL	2	24,5	5000		
44	SA-2		AMA1157	SUZUKI	GRAN VITARA SZ AC 2.4 5P 4*4 TM	2014	8LDCK7375E0230768		GASOLINA	5	0,75	2393		

45	M-9		AMA1177	SCANIA	P360AC 9,0 3P 4*2 TM	2013	YS2P4X20002084740	METALICA	DIESEL	2	1,5	12740	15720	1300
46	POLIVALENTE 1		AMA1257	RENAULT	RENAULT MIDLUM CCR 7,1 4P 4*4 TM	2016	VF644BLM5GB001989		DIESEL	4	12	7146		
47	ITR1		AMA1317	MERCEDES BENZ	ATEGO 2 AC 6,0 4P 4*2 TA DIESEL	2016	WDB97004210059779	METALICA	DIESEL	5	6,8	6000		
48	MOTO 4		GA807C	HONDA	XL200	2005	9C2MD289X5R200949	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
49	MOTO 1		GA837C	SUZUKI	AX100	2003	9FSBE11A53C100205	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
50	S34		AMA1008	MITSUBISHI	L-200(4*4)DC/TM	2003	MMBJNK7503D003767	METALICA	GASOLINA	5	1,5	2700		
51	S-C1		AMA1018	CHEVROLET	LUV D-MAX 3.0L Diesel CD TM 4*4	2012	8LBETF3E0C0130551		DIESEL	5	3,7	2150		
52	S39		AMA1028	FORD	F-250 CREW CAB. 4*4	2006	1FTSW21P86EC82124	METALICA	DIESEL	2	1,5	6000		
53	M-5	M3	AMA1048	PIERCE	CUSTOM CONTENDER	2009	4P1CC01A59A009786	METALICA	DIESEL	2	12	8800		
54	A11		AMA1138	NISSAN	PATROL	1996	JN10AGY60Z0250026	METALICA	GASOLINA	4	1	2500		
55	U1		AMA1158	FORD	E-450	2004	1FDXE45P94HB29077	MATALICA	DIESEL	4	6,37	4500		
56	PLATAFORMA 1		AMA1178	HINO	GH8JMSA	2012	9F3GH8JMSCXX12893	METALICA	DIESEL	2	13	7684		
57	ITR2		AMA1318	MERCEDES BENZ	ATEGO 2 AC 6,0 4P 4*2 TA DIESEL	2016	WDB97004210060107	METALICA	DIESEL	5	6,8	6000		
58	MOTO 6		GA808C	HONDA	XL200	2005	9C2MD289X5R200952	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
59	T13		AMA1128	MERCEDES BENZ	TECIN-ROSEMBAUER	1998	9BM695016WB164566	METALICA	DIESEL	2	6	6500		
60	S32		AMA1088	MITSUBISHI	L 200 4*2	1995	K221744	METALICA	GASOLINA	2	0,75	2600		
61	U3		AMA1009	FREIGHTLINER	M2 106	2007	IFVACWCS57HY84397	METALICA	DIESEL	4	7,8	6000	7870	0
62	S-C2		AMA1019	CHEVROLET	LUV D-MAX 3.0L Diesel CD TM 4*4	2012	8LBETF3E1C0131417		DIESEL	5	3,7	2150		
63	S38		AMA1029	FORD	F-250 CREW CAB. 4*4	2006	1FTSW21PX6EC82125	METALICA	DIESEL	5	0,75	6000	5400	
64	R4		AMA1049	FORD	F-550	2006	1FDAF57P46EB70260	METALICA	DIESEL	2	8,72	2500		
65	ECO-1		AMA1059	E ONE	HP75	2004	S0128309	METALICA	DIESEL	2	7,5	14000		
66	T11		AMA1089	MITSUBISHI	CANTER	1997	FE639EA00359	METALICA	GASOLINA	2	4	4200		
67	M11		AMA1099	FORD	F700	1979	F70FVZ08233	METALICA	GASOLINA	2	5	5000		
68	A34		AMA1159	FORD	350	2004	1FDSS34P84HB45849		DIESEL	4	1	3500		
69	MOTO 7		GA809C	HONDA	XL200	2005	9C2MD28945R200946	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
70	T35		AMA1010	FORD	F-550	2009	1FDAW57R19EA95815		DIESEL	2	17,5	6400	8150	350
71	S-C3	sc9	AMA1020	CHEVROLET	LUV D-MAX 3.0L Diesel CD TM 4*4	2012	8LBETF3E3C0131418		DIESEL	5	3,7	2150		
72	SAR-2		AMA1030	NISSAN	PATHFINDER 2.5 6MT DIESEL	2009	VSKJVWR519A350636		DIESEL	5	0,75	2500		
73	T22		AMA1080	MITSUBISHI	CANTER	1997	FE639EA00355	METALICA	GASOLINA	2	30	1200		500
74	S33		AMA1090	MITSUBISHI	CANTER	1999	FE639EA03089	METALICA	GASOLINA	2	4	4200		
75	TG32		AMA1120	MERCEDES BENZ	TECIN-ROSEMBAUER	1998	9BM695016WB164785	METALICA	DIESEL	2	3,5	6500		
76	R33		AMA1130	FORD	F350 4*4	1999	1DWF37L3XEC91208	METALICA	GASOLINA	2	4	5400		
77	S-65		AMA1140	CHEVROLET	GRAND BLAZER	1994	KCIK5KRV316331		GASOLINA	8	1	3500		
78	U2		AMA1160	FORD	E-450	2005	1FDXE45P45HB39663	METALICA	GASOLINA	4	4	4500	5280	
79	MOTO 2		GA810C	HONDA	XL200	2005	9C2MD28965R200849	METALICA	GASOLINA	1	0,25	200		
80	A33		AMA1098	FORD	F350 4*2	1994	AJF3RP18915	METALICA	GASOLINA	2	1	3500		
81	M32		AMA1108	FORD	F800	1983	1FDPF82K9DVA31391	METALICA	GASOLINA	2	6	6000		
82	FORESTAL 1		AMA1079	FORD	F350 4*2	1983	IFDJF37G2BNA45742	METALICA	GASOLINA	2	3,5	3500		
83	M43		AMA1110	FORD	F800	1983	1FDPF82K7DVA31390	METALICA	GASOLINA	M43	6	6000		
84	F2		AMA1148	FORD	F350 4*2	1975	F378EW21149	METALICA	GASOLINA	2	1	3000		
85	CAMPANA		AMA1149	GMC	SEALAND	1938	EC3541939	METALICA	GASOLINA	2	6,7	2700		
86	T14		AMA1100	FORD	600	1963	F6045859476			T14				
87	FIMESA		AMA1150	FIMESA	500	1975	VII34IPV00293	METALICA	DIESEL	FIMESA	3,5	3800		
88	A1		AMA-1405	FORD	Transit 250 Ambulancia AC 3,7	2020	1FTBR1C81LKA11958	METALICA	GASOLINA	5	0.75	3700		
89	A2		AMA-1404	FORD	Transit 250 Ambulancia AC 3,7	2020	1FTBR1C81LKA12057	METALICA	GASOLINA	5	0.75	3700		
90	A3		AMA-1407	FORD	Transit 250 Ambulancia AC 3,7	2020	1FTBR1C89LKA02991	METALICA	GASOLINA	5	0.75	3700		

91	A4		AMA-1406	FORD	Transit 250 Ambulancia AC 3,7	2020	1FTBR1C82LKA11869	METALICA	GASOLINA	5	0.75	3700		
92	A5		AMA-1408	FORD	Transit 250 Ambulancia AC 3,7	2020	1FTBR1C86LKA02978	METALICA	GASOLINA	5	0.75	3700		
93	M4		AMA-1410	RENAULT	D15 Higt Crew Cab 4x2 280HP E3	2021	VF644ALMXMB002898	METALICA	DIESEL	4	14,11	7200	C02665035	
94	M5.1		AMA-1411	RENAULT	D15 Higt Crew Cab 4x2 280HP E3	2021	VF644ALM8MB002897	METALICA	DIESEL	4	14,11	7200	C02665034	
95	m8.1		AMA-1412	RENAULT	D15 Higt Crew Cab 4x2 280HP E3	2021	VF644ALM9MB002875	METALICA	DIESEL	4	14,11	7200	C02665033	
96	TG3		AMA-1413	MERCEDES BENZ	Polivalente Motobomba AC 12,8 6x4 (3342)	2021	W1T96421610453282	METALICA	DIESEL	2	14,11	12800	C02665036	
97	TG4		AMA-1414	MERCEDES BENZ	Polivalente Motobomba AC 12,8 6x4 (3342)	2021	W1T96421610453505	METALICA	DIESEL	2	14,11	12800	C02665037	
98	TG5		AMA-1415	MERCEDES BENZ	Polivalente Motobomba AC 12,8 6x4 (3342)	2021	W1T96421610458534	METALICA	DIESEL	2	14,11	12800	C02665038	
99	TG8		AMA-1416	MERCEDES BENZ	Polivalente Motobomba AC 12,8 6x4 (3342)	2021	W1T96421610458533	METALICA	DIESEL	2	14,11	12800	C02665039	
	Cargadora		No Posee	CATERPILLAR 236 B-3	MINI CARGADORA	2012			GLP	2				