



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO PROYECTO DE HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE EN EL TRANSPORTE URBANO

Autor: Iñaki Poyales Jiménez

Director: Jaime Navarro Ocon

Madrid

Agosto 2022

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título Proyecto de hidrogeno como combustible en el transporte urbano en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2021/22 es de mi autoría, original e inédito y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.
El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Iñaki Poyales Jiménez

Fecha: 25 / 08 / 2022

Autorizada la entrega del proyecto
EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Jaime Navarro Ocon

Fecha: 25 / 08 / 2022





GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO PROYECTO DE HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE EN EL TRANSPORTE URBANO

Autor: Iñaki Poyales Jiménez

Director: Jaime Navarro Ocon

Madrid

Agosto 2022

PROYECTO DE HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE EN EL TRANSPORTE URBANO

Autor: Poyales Jiménez, Iñaki

Director: Navarro Ocon, Jaime

Entidad Colaboradora: Empresa de transporte urbano anónima (Por motivos de confidencialidad) y ETS de Ingeniería ICAI (Universidad Pontificia Comillas)

RESUMEN DEL PROYECTO

Palabras clave: Hidrógeno, Transporte Urbano (Autobús convencional y de hidrógeno), Transición energética, Combustible, Pila de Combustible, Futuro, Energía renovable.

1.- Introducción:

Fruto del actual problema con el cambio climático, y con el afán de luchar contra las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), hoy día se están buscando nuevas fuentes de energía menos contaminantes como alternativa al empleo de los combustibles fósiles. Entre ellas se puede destacar la energía solar, la energía eólica, el hidrógeno verde... es imprescindible para poder obtener una energía 100% limpia.

El hidrógeno verde produce una energía 100% limpia de emisiones de CO₂ y es la alternativa más saludable con el medio ambiente de producir hidrógeno, ya que en vez de producirlo usando combustibles fósiles, se forma a través de agua y energías renovables como la solar o la eólica.

En este TFG nos centraremos en el empleo del hidrógeno verde en el sector del transporte y más en concreto en el transporte urbano, donde todavía está en vías de implementación. El estudio incluirá un análisis del impacto que supondría su empleo en un periodo de 20 años (2023-2043), y su comparativa en términos económicos y medioambientales con los combustibles fósiles tradicionales.

2.- Definición del proyecto:

El proyecto consiste en la realización de una comparativa sobre el impacto económico y medioambiental en los próximos 20 años.

El estudio comparativo de transporte público urbano con tecnología de hidrógeno verde en contraste con combustibles fósiles se realizará para una ciudad española de tamaño medio, entre 250.000 y 350.000 habitantes.

Para este estudio se han conseguido datos de una concesión administrativa de transporte público urbano, en vigor, y cuya flota de autobuses funciona en la actualidad con combustibles fósiles.

Por motivos de confidencialidad, en el estudio se omiten tanto el nombre de la ciudad como el de la sociedad concesionaria.

Dentro de este análisis se comentará las partes necesarias de una planta de hidrógeno, al igual que los consumos de electricidad y agua necesarios. También se hará hincapié en los distintos sectores en los que puede ser utilizado el hidrógeno aparte del transporte público.

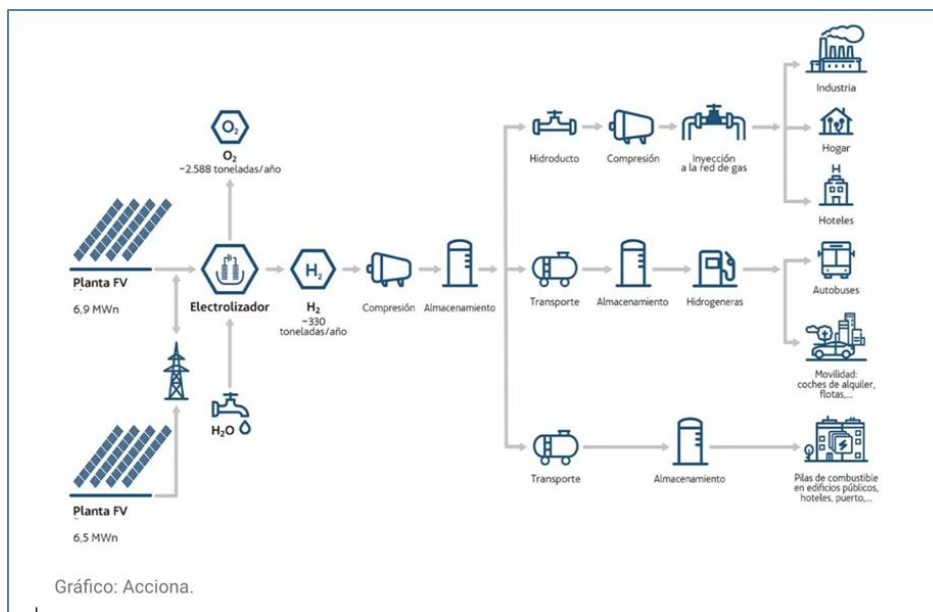


Figura 1. Ecosistema de Hidrógeno Verde

Fuente: Acciona, 2020

En la figura 1, se puede observar el esquema de producción, transporte, almacenaje y consumición del hidrógeno verde. El hidrógeno verde se produce en la planta de hidrógeno a través del electrolizador mediante el proceso llamado electrolisis (descomposición del agua en gas oxígeno e hidrógeno con fuentes de energía renovable como la solar o eólica (Hidrógeno18, 2019)). Una vez producido y almacenado es transportado y listo para utilizarse en los distintos sectores.

3.- Descripción del modelo/sistema/herramienta:

Dado que el estudio pretende hacer una comparativa entre los dos sistemas de transporte, sólo se ha considerado un escenario que compare 100% vehículos de gasoil contra 100% vehículos de H₂.

Debido a falta de datos se han realizado una serie de predicciones basadas en diversas fuentes. Las predicciones son:

- A. Precio en el futuro del hidrógeno verde como combustible.
- B. Inflación anual en el futuro.
- C. Coste en el futuro de los materiales en los autobuses de hidrógeno.

El factor A es el más importante de todos, debido a que, dependiendo del coste de venta del hidrógeno verde como combustible, hará que los autobuses de hidrógeno sean más beneficiosos que los convencionales en términos económicos.

4.- Resultados:

En la Figura 2 se observa la comparativa económica que habrá en 20 años entre los autobuses de hidrógeno y los convencionales.

En ambas alternativas los autobuses se amortizarán en 10 años (obligación del Plan Contable). No obstante, se considera que la vida útil de los autobuses será de 13 años, tal y como está ocurriendo en realidad en la concesión actual.

Como era previsible la solución del hidrógeno verde es mucho menos ventajosa que la solución convencional con combustibles fósiles.

El coste total es un 14% más elevado con H₂ que con combustibles fósiles, pero con 140 autobuses en lugar de 156, y con el precio de suministro de H₂ en 1,5 €/kg desde 2028.

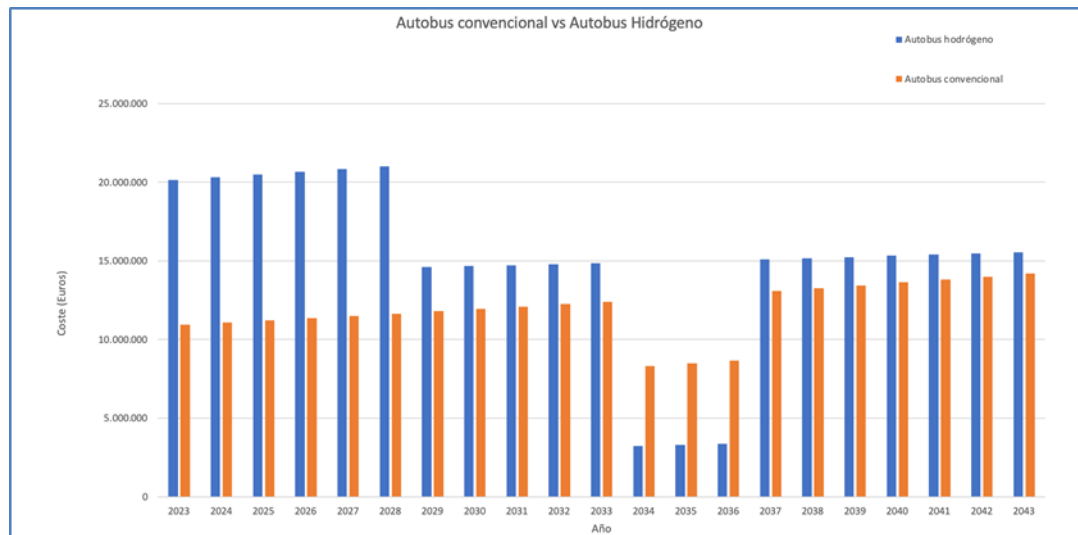


Figura 2. Comparativa económica

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

En la Figura 3 se observa la comparativa medioambiental de la huella de carbono que habrá en 20 años entre los autobuses de hidrógeno y los convencionales.

Las emisiones de Kg de CO₂ de los autobuses de hidrógeno son nulas, debido a que lo que expulsan los vehículos de transporte es vapor de agua.

En esta grafica se ha realizado la hipótesis que las emisiones de CO₂ de los autobuses convencionales se irán reduciendo un 1% debido a que los factores de emisión del Gasóleo A se va reduciendo cada año, y el consumo de litros de gasoil también se va reduciendo muy lentamente.

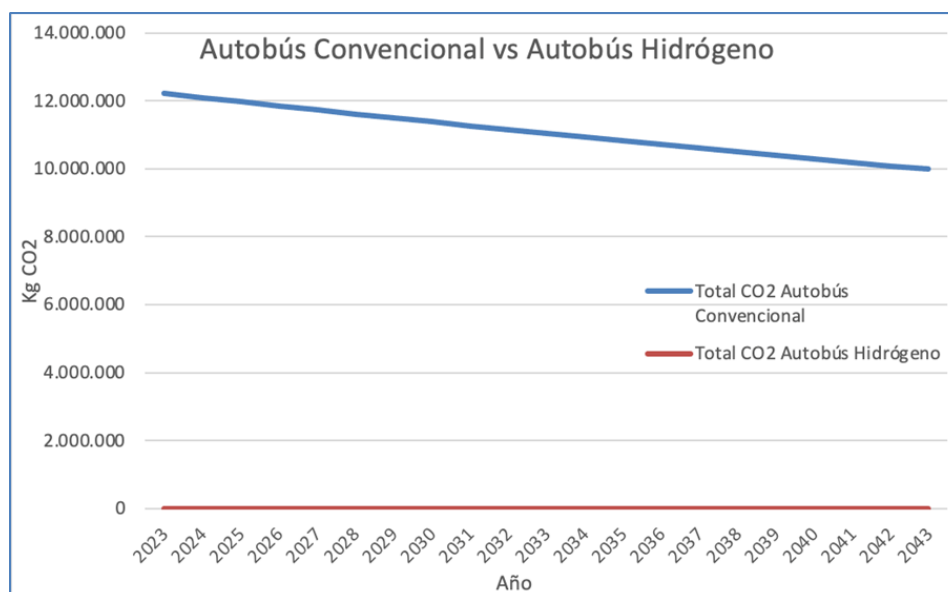


Figura 3. Comparativa Medioambiental

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

5.- Conclusiones:

El análisis económico y medioambiental arrojan resultados claramente opuestos. Mientras que económicamente es evidente la enorme diferencia económica que hay entre las dos soluciones en favor de los combustibles fósiles, medioambientalmente la solución del Hidrógeno Verde arrolla por completo. Sus cero emisiones tanto en producción como en operación hacen a esta tecnología un referente de cara al futuro.

Quizá hoy la nueva tecnología está fuera del alcance económico de la sociedad. Pero con unas pocas acciones a realizar entre todas se podría conseguir que esta fuente de energía fuera una realidad en un futuro muy corto.

Estas acciones podrían sintetizarse en las siguientes:

- Aumentar la investigación en los procesos de producción, para obtener costes de obtención de hidrógeno mucho más ajustados y competitivos (< 1,5 €/kg)

- Las empresas fabricantes de automóviles deben continuar investigando y mejorando la tecnología, con componentes más económicos. Además, la producción en serie disminuirá considerablemente los costes de producción. El objetivo es que los costes de producción de ambas soluciones se asemejen.

6.- Referencias:

Acciona, 2020. [online]. Accesible en: https://www.acciona.com/es/actualidad/noticias/acciona-y-enagas-lanzan-su-planta-industrial-de-hidrogeno-verde-en-mallorca/?_adin=02021864894 [Accedido 22 agosto 2022].

Fuentes, V., 2022. *España quiere vender hidrógeno verde más barato que la gasolina a través del mayor hub de hidrógeno renovable del mundo*. [online]. Accesible en: <https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/espana-quiere-vender-hidrogeno-verde-a-1-5-euros-kilo-a-traves-mayor-hub-hidrogeno-renovable-mundo> [Accedido 22 agosto 2022].

Eleconomista.es. 2021. *Funcas avisa de que la inflación superará el 4% en España y tocará máximos de 13 años en los próximos meses*. [online] Accesible en: <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/11391169/09/21/Funcas-avisa-de-que-la-inflacion-superara-el-4-en-Espana-en-los-proximos-meses-y-tocara-maximos-de-13-anos.html> [Accedido 22 agosto 2022].

Hidrogeno18, 2019. *Procesos de producción de Hidrógeno*. [online] Hidrogeno18.wixsite.com. Accesible en: <https://hidrogeno18.wixsite.com/hidrogeno/blank-cjq9> [Accedido 22 agosto 2022].

PROJECT OF HYDROGEN AS FUEL IN URBAN TRANSPORT

Author: Poyales Jiménez, Iñaki

Supervisor: Navarro Ocon, Jaime

Collaborating Entities: Anonymous urban transport company (for confidentiality reasons) and ICAI Engineering School (Universidad Pontificia Comillas)

ABSTRACT

Keywords: Hydrogen, Urban Transport (conventional and hydrogen buses), Energy Transition, Fuel, Fuel Cell, Future, Renewable Energy.

1.- Introduction:

As a result of the current problem with climate change, and to combat carbon dioxide (CO₂) emissions, today new less polluting energy sources are being sought as an alternative to the use of fossil fuels. Among them we can highlight solar energy, wind energy, green hydrogen... it is essential to be able to obtain 100% clean energy.

Green hydrogen produces energy that is 100% clean of CO₂ emissions and is the healthiest alternative for the environment to produce hydrogen, instead of producing it using fossil fuels, it is formed through water and renewable energies such as solar or the wind energy.

In this TFG we will focus on the use of green hydrogen in the transport sector and more specifically in urban transport, where it is still in the process of being implemented. The study will include an analysis of the impact that its use would have in a period of 20 years (2023-2043), and its comparison in economic and environmental terms with traditional fossil fuels.

2.- Project definition:

The project consists of carrying out a comparison of the impact economic and environmental in the next 20 years.

The comparative study of urban public transport with green hydrogen technology in contrast to fossil fuels will be carried out for a medium-sized Spanish city, between 250,000 and 350,000 inhabitants.

For this study, data have been obtained from an administrative concession for urban public transport, in force, and whose bus fleet currently runs on fossil fuels.

For reasons of confidentiality, both the name of the city and that of the concession company are omitted from the study.

Within this analysis, the necessary parts of a hydrogen plant will be discussed, as well as the necessary electricity and water consumption. Emphasis will also be placed on the different sectors in which hydrogen can be used apart from public transport.

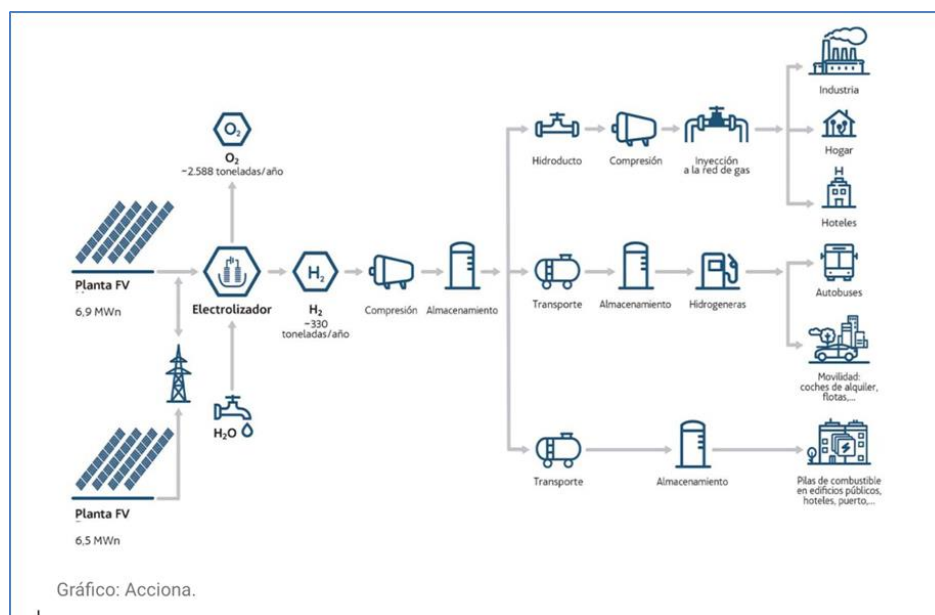


Figure 1. Green Hydrogen Ecosystem

Source: Acciona, 2020

Figure 1 shows the production, storage, transport and consumption scheme of green hydrogen. Green hydrogen is produced in the hydrogen plant through the electrolyser through the process called electrolysis (decomposition of water into oxygen and hydrogen gas with renewable energy sources such as solar or wind (Hidrógeno18, 2019)). Once produced and stored, it is transported and ready to be used in the different sectors.

3.- Description of the model/system/tool:

Given that the study aims to make a comparison between the two transport systems, only a scenario has been considered that compares 100% diesel vehicles against 100% H₂ vehicles. Due to lack of data, a series of predictions have been made based on various sources. The predictions are:

- A. Future price of green hydrogen as fuel.
- B. Annual inflation in the future.
- C. Future cost of materials in hydrogen buses.

Factor A is the most important of all, because, depending on the cost of selling green hydrogen as fuel, it will make hydrogen buses more profitable than conventional buses in economic terms.

4.- Results:

Figure 2 shows the economic comparison that there will be in 20 years between hydrogen and conventional buses.

In both alternatives, the buses will be amortized over 10 years (accounting plan obligation). However, it is considered that the useful life of the buses will be 13 years, as is happening in the current concession.

As expected, the green hydrogen solution is much less advantageous than the conventional solution with fossil fuels. The total cost is 14% higher with H₂ than with fossil fuels, but with 140 buses instead of 156, and with the H₂ supply price at 1.5 €/kg from 2028.

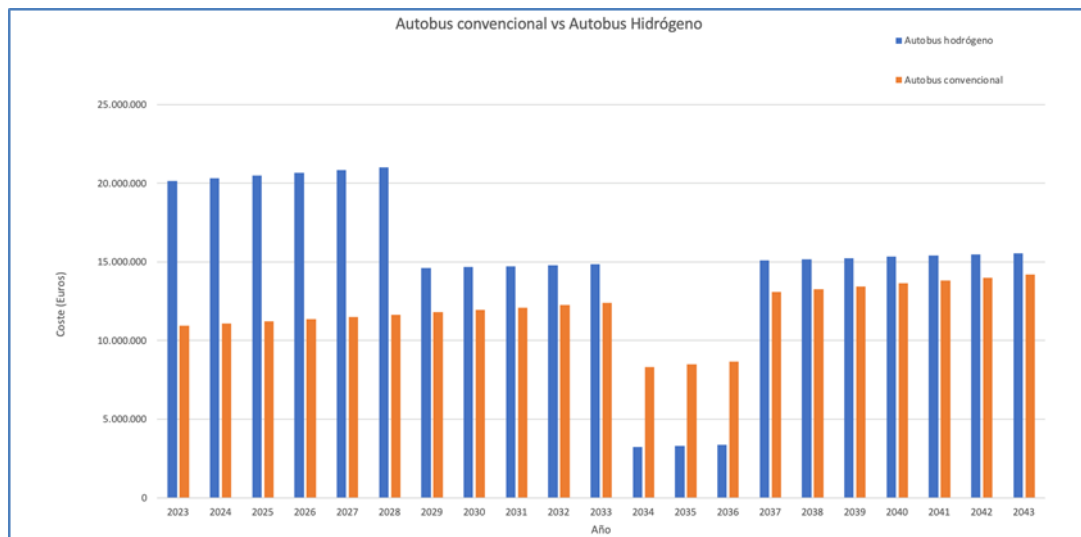


Figure 2. Economic comparison

Source: Own elaboration in Excel, 2022

Figure 3 shows the environmental comparison of the carbon footprint that there will be in 20 years between hydrogen and conventional buses.

The Kg of CO₂ emissions from hydrogen buses are zero, because what the transport vehicles expel is water vapor.

In this graph, the hypothesis has been made that the CO₂ emissions of conventional buses will be reduced by 1% due to the fact that the emission factors of Diesel A are reduced each year, and the consumption of liters of diesel is also reduced very slowly.

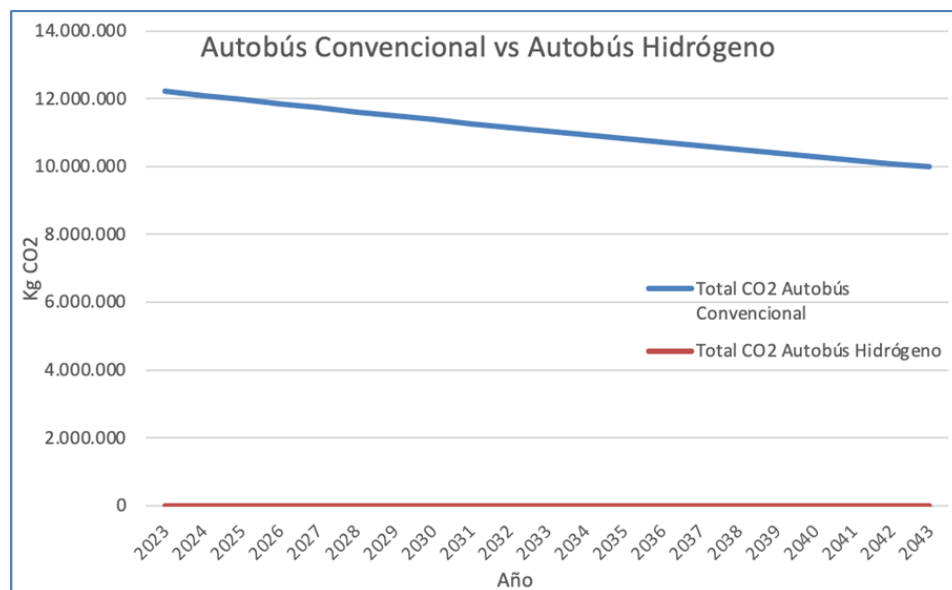


Figure 3. Environmental Comparison

Source: Own elaboration in Excel, 2022

5.- Conclusions:

Economic and environmental analysis yield clearly opposite results. While economically the enormous economic difference between the two solutions in favor of fossil fuels is evident, environmentally the Green Hydrogen solution completely overwhelms. Its zero emissions both in production and in operation make this technology a benchmark for the future.

Perhaps today the new technology is beyond the economic reach of society. But with a few actions to be carried out together, it could be possible to make this energy source a reality in a very short future.

These actions could be summarized in the following:

- Increase research in production processes, to obtain much more adjusted and competitive costs of obtaining hydrogen (< 1.5 €/kg).

- Car manufacturing companies must continue to research and improve technology, with cheaper components. In addition, mass production will significantly reduce production costs. The objective is that the production costs of both solutions are similar.

6.- References:

Acciona, 2020. [online]. Available at: https://www.acciona.com/es/actualidad/noticias/acciona-y-enagas-lanzan-su-planta-industrial-de-hidrogeno-verde-en-mallorca/?_adin=02021864894 [Accessed 22 agosto 2022].

Fuentes, V., 2022. *España quiere vender hidrógeno verde más barato que la gasolina a través del mayor hub de hidrógeno renovable del mundo*. [online]. Available at: <https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/espana-quiere-vender-hidrogeno-verde-a-1-5-euros-kilo-a-traves-mayor-hub-hidrogeno-renovable-mundo> [Accessed 22 agosto 2022].

Eleconomista.es. 2021. *Funcas avisa de que la inflación superará el 4% en España y tocará máximos de 13 años en los próximos meses*. [online] Available at: <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/11391169/09/21/Funcas-avisa-de-que-la-inflacion-superara-el-4-en-Espana-en-los-proximos-meses-y-tocara-maximos-de-13-anos.html> [Accessed 22 agosto 2022].

Hidrogeno18, 2019. *Procesos de producción de Hidrógeno*. [online] Hidrogeno18.wixsite.com. Available at: <https://hidrogeno18.wixsite.com/hidrogeno/blank-cjq9> [Accessed 22 agosto 2022].

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría mostrar mi más sincero agradecimiento a mi tutor el profesor Jaime Navarro Ocon, Director de Proyectos de Fin de Master y Grado de la Universidad Pontificia Comillas ICAI, por guiarme en este TFG, por compartir sus conocimientos y estar ahí siempre que lo he necesitado.

Quiero también agradecer a la Universidad Pontificia de Agradecimiento a la Universidad Pontificia Comillas por la excelente formación recibida durante mi periodo universitario que ahora concluye y por la posibilidad de haber conocido gente excepcional tanto de profesorado como de compañeros alumnos.

Mi agradecimiento también a la Sociedad Concesionaria de Transporte Urbano que desinteresadamente me ha asesorado y facilitado toda la información necesaria para entender este excitante sector, y que ha servido de base para mi TFG,

Finalmente quisiera expresar mi agradecimiento a mis padres por haberme brindado la oportunidad de estudiar en esta prestigiosa Universidad y con la tranquilidad de saber que cuento con su respaldo, motivación y apoyo para llegar a alcanzar mis objetivos.

Índice de memoria

Capítulo 1. Introducción.....	27
1.1 Estado de la cuestión.....	27
1.2 Motivación	30
1.3 Metodología.....	31
1.4 Objetivos.....	32
Capítulo 2. El hidrógeno verde.....	34
2.1 El hidrógeno.....	34
2.2 Producción de hidrógeno.....	35
2.2.1 Combustibles fósiles	37
2.2.2 Agua	37
2.3 Almacenamiento del Hidrógeno	39
2.3.1 Almacenamiento del hidrógeno en los vehículos de transporte	40
2.3.1.1 Almacenamiento de gas a presión	41
2.3.1.2 Almacenamiento de forma líquida	43
2.3.2 La pila de combustible.....	43
2.4 Esquema básico de funcionamiento en vehículos	44
2.5 Estado actual del hidrógeno verde	47
2.5.1 Estaciones de servicio.....	48
2.5.2 Coste del hidrógeno verde	48
2.5.3 Hidrógeno verde en los vehículos ligeros	49
2.5.4 Hidrógeno verde en los autobuses urbanos	50
2.5.5 IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables)	51
2.5.5.1 Estado del hidrógeno verde globalmente.	51
2.6 Ventajas e inconvenientes del hidrógeno Verde.....	54
2.6.1 Ventajas.....	54
2.6.2 Inconvenientes	55
2.7 Distintas aplicaciones del hidrógeno renovable	56
Capítulo 3. Impacto económico 2023-2043.....	57
3.1 Coste con autobuses convencionales.....	58
3.1.1 Instalaciones actuales	61
3.1.2 El combustible	62
3.1.3 Medios empleados para el transporte urbano	65
3.2 Autobuses de hidrógeno verde	66
3.2.1 Instalación de la planta de producción.	66
3.2.1.1 Esquema tipo de una instalación de producción H2	67
3.2.1.2 Elementos de la instalación de producción H2.....	67
3.2.2 Sistema de transporte urbano	76
3.2.2.1 Coste adquisición	76
3.2.2.2 Mantenimiento.....	77
3.2.3 Cálculo económico. Hipótesis	78

3.3	Comparativa económica.....	80
3.3.1	Resumen comparación económica (Apéndice A).....	80
3.3.2	Aclaraciones a los cálculos en Apéndice A:	83
3.4	Conclusiones al análisis económico	85
Capítulo 4.	<i>Impacto medioambiental 2023-2043</i>	88
4.1	Impacto medioambiental en los autobuses convencionales.....	88
4.2	Impacto medioambiental en los autobuses de hidrógeno verde.	95
4.2.1	Sistema de transporte urbano	95
4.2.1.1	Agua.....	96
4.2.1.2	Pila de combustible	97
4.3	Conclusiones al análisis medioambiental.....	98
Capítulo 5.	<i>Conclusiones</i>	100
Capítulo 6.	<i>Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....</i>	103
Capítulo 7.	<i>Bibliografía.....</i>	105
Capítulo 8.	<i>Apéndice A</i>	113
8.1	Año 2016.....	113
8.2	Año 2017	115
8.3	Año 2018.....	117
8.4	Año 2019.....	119
8.5	Año 2020.....	121
8.6	Año 2021.....	123

Índice de figuras

Figura 1. Cumbre del clima	28
Figura 2. Emisiones de dióxido de carbono en EEUU en 2017	29
Figura 3. Vehículos livianos convencionales en el Mundo	29
Figura 4. Propiedades del Hidrógeno	34
Figura 5. Producción hidrógeno.....	35
Figura 6. ¿Cómo se obtiene el hidrógeno verde?.....	36
Figura 7. Experimento para obtener Hidrógeno	38
Figura 8. Densidades de almacenaje del Hidrógeno	41
Figura 9. Volumen necesario para almacenar 1Kg de hidrógeno a temperatura ambiente (20°C)	42
Figura 10. Tanque de alta presión TOYOTA Mirai.....	42
Figura 11. Pila de Combustible.....	44
Figura 12. Esquema básico de funcionamiento en vehículos.....	45
Figura 13. Esquema funcionamiento autobús de hidrógeno	47
Figura 14. TOYOTA, sistema de pila de combustible	50
Figura 15. Prioridades del Hidrógeno Verde	52
Figura 16. Consumo de agua en los diferentes sectores	53
Figura 17. Cantidad de Hidrógeno Verde producida globalmente	53
Figura 18. Ecosistema de Hidrógeno Verde	56
Figura 19. Costes Operación 2016-2021.....	58
Figura 20. Comparativa litros gasoil vs Km desde 2016-2021	59
Figura 21. Instalaciones empresa concesionaria	62
Figura 22. Evolución precio gasolina 95 (2005-2021).....	63
Figura 23. Precios al consumidor de combustible en España.....	63
Figura 24. Precio diesel y gasolina a 13/08/2022	64
Figura 25. Planta de producción de Hidrógeno.....	67
Figura 26. Rendimiento de un sistema FV conectado a red.....	70
Figura 27. Columnas de almacenamiento de H₂ y O₂.....	73
Figura 28. Vehículo de transporte de H₂.....	74
Figura 29. Hidrolinera	75

Figura 30. Inflación en España	79
Figura 31. Costes anuales autobuses convencionales.....	81
Figura 32. Costes anuales autobuses de hidrógeno	82
Figura 33. Comparativa económica	82
Figura 34. Tipos de alcances (GEI)	90
Figura 35. Emisiones de Kg de CO₂.....	92
Figura 36. Consumo litros de gasoil.....	92
Figura 37. Factores de emisión (FE).....	94
Figura 38. Consumo de agua en los diferentes sectores	97
Figura 39. Comparativa Medioambiental.....	99
Figura 40. Comparativa económica	100
Figura 41. Comparativa Medioambiental.....	101

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Producción hidrógeno</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 2. Autobús de Hidrógeno</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 3. Variaciones en costes de 2016-2019.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 4. Datos relevantes año 2019</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 5. Datos relevantes flota autobuses año 2019</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 6. Dimensionamiento energía solar.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 7. Coste de adquisición</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 8. Coste de mantenimiento.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 9. Resumen comparación económica.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 10. Valor residual</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 11. Huella de CO₂ y litros de Gasoil</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 12. Factores de emisión Gasóleo A (FE)</i>	<i>94</i>

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

Fruto del actual problema con el cambio climático, y con el afán de luchar contra las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), hoy día se están buscando nuevas fuentes de energía menos contaminantes como alternativa al empleo de los combustibles fósiles. Entre ellas se puede destacar la energía solar, la energía eólica, el hidrógeno verde... es imprescindible para poder obtener una energía 100% limpia.

El hidrógeno verde produce una energía 100% limpia de emisiones de CO₂ y es la alternativa más saludable con el medio ambiente de producir hidrógeno, ya que en vez de producirlo usando combustibles fósiles, se forma a través de agua y energías renovables como la solar o la eólica.

El hidrógeno verde puede ser empleado en muy diversos sectores, como el minero, el industrial, el agrícola y en el transporte.

En este TFG nos centraremos en el empleo del hidrógeno verde en el sector del transporte y más en concreto en el transporte urbano, donde todavía está en vías de implementación. El estudio incluirá un análisis del impacto que supondría su empleo en un periodo de 20 años, y su comparativa en términos económicos y medioambientales con las energías fósiles tradicionales.

1.1 ESTADO DE LA CUESTIÓN

Antes de entrar en la cuestión convendría recordar qué es el CO₂. El carbono es un elemento químico, como el oxígeno, el nitrógeno, el cloro o el azufre. Es el cuarto elemento más abundante en el universo y en la Tierra, y es el elemento básico para la vida; los humanos somos un 18% carbono (Planelles, 2022). También es fundamental cuando se mezcla con oxígeno y se convierte en dióxido de carbono (CO₂): los seres humanos lo exhalan al respirar, a las plantas les hace falta para hacer la fotosíntesis.

La quema de carbón es la principal fuente de emisiones a nivel mundial con casi el 40% del CO₂ expulsado, seguido por el petróleo y el gas natural (Planelles, 2022).

En la actualidad uno de los problemas que más preocupa a la sociedad es el cambio climático, provocado por emisiones de CO₂ cada vez mayores. Las altas emisiones de CO₂ están creando el llamado “efecto invernadero”, provocando un calentamiento global del planeta (Planelles, 2022).

En 800.00 años, la concentración de dióxido de carbono en la atmosfera nunca había alcanzado las 300 partes por millón. Este número se superó por primera vez en 1950 y ha aumentado constantemente desde entonces (Planelles, 2022).

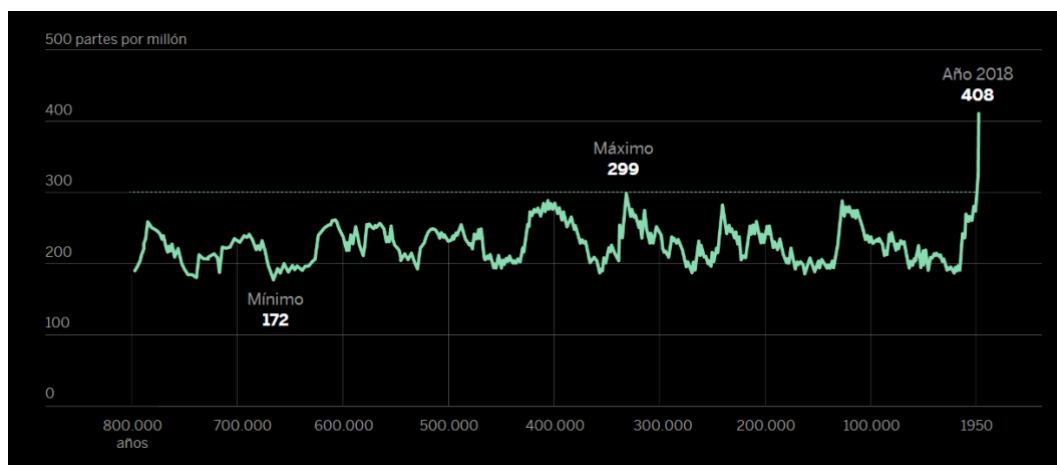


FIGURA 1. CUMBRE DEL CLIMA

Fuente: Planelles, 2022

La Figura 2 muestra la participación de los distintos sectores productivos en las emisiones de CO₂. Aunque los datos corresponden solo a EEUU, su indiscutible carácter de líder económico mundial hace que los datos puedan tomarse como representativos:

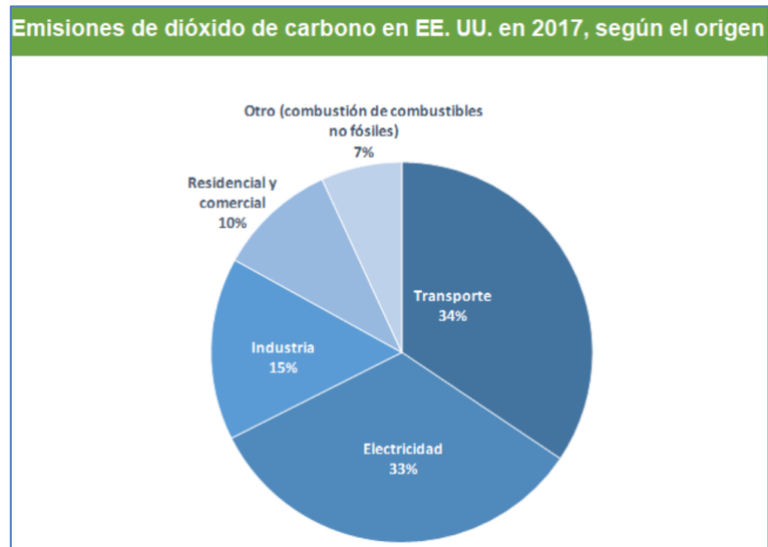


FIGURA 2. EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO EN EEUU EN 2017

Fuente: US EPA, 2022

De la Figura 2 se deduce que el sector transporte es uno de los principales causantes de las emisiones de CO₂, y en particular los son los vehículos con motores diésel o gasolina, cuyo número no para de crecer.

En 2005 había 895 millones de vehículos ligeros en el mundo, llegando a alcanzar los 1.282 millones de unidades en 2015 (Baeza, 2018). Esto supone un incremento del 28% en tan solo 10 años. O, dicho de otro modo, hay un vehículo por cada 6-7 personas en el mundo.

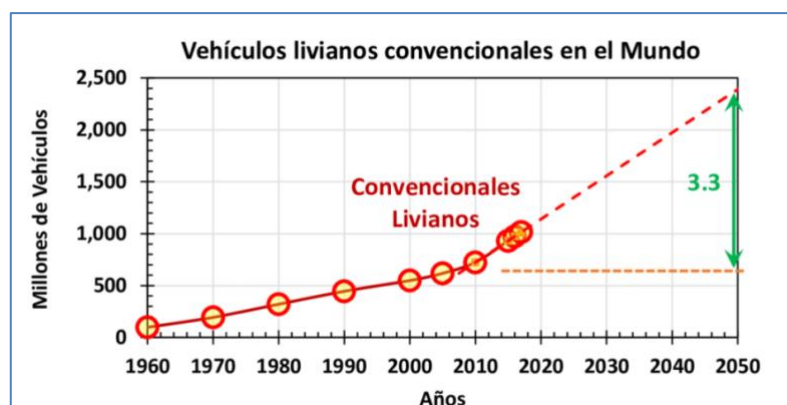


FIGURA 3. VEHÍCULOS LIVIANOS CONVENCIONALES EN EL MUNDO

Fuente: Gil, 2021

Extrapolando la línea de crecimiento al año 2050, se podría llegar a un parque móvil de casi 2.500 millones de vehículos y alcanzar los 12 GT de CO₂ para ese año (Gil, 2021). (1 GT equivale a 1.000.000.000 Toneladas)

La sociedad está en una lucha continúa investigando fuentes alternativas de energía al carbón, petróleo y gas, que permitan reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

A raíz de estos datos y este interés en nuestra sociedad actual, me surgió la inquietud de saber qué ocurriría en términos medioambientales y económicos si se sustituyera el empleo de vehículos de combustibles fósiles por otras tecnologías que apenas produjeran emisiones de CO₂, y en particular por aquellas que funcionen con hidrógeno verde.

De entre todos los sistemas de transporte, este estudio se va a centrar exclusivamente en el transporte público urbano mediante autobuses. Es un sistema comúnmente extendido en España en todas las ciudades de tamaño medio (> 100.000 habitantes).

1.2 MOTIVACIÓN

En los últimos años hay una creciente preocupación en nuestra Sociedad por el calentamiento global y el cambio climático. La idea de puro crecimiento económico a cualquier precio ya no es aceptable. La nueva Sociedad exige un crecimiento sostenible de la economía, respetando el planeta, de modo que las futuras generaciones puedan disfrutarlo en perfectas condiciones para la vida.

Son muchas las consecuencias del desastre medioambiental que estamos creando con este crecimiento descontrolado: aumento del número de incendios, periodos largos de sequía, aumento de inundaciones, alta contaminación en las grandes ciudades....

Está claro que hay que hacer algo para cambiar esta tendencia y conseguir que desarrollo y medio ambiente sean compatibles. Y es aquí donde aparecen las energías renovables como sustitución a los combustibles fósiles, llegando algunas de ellas a la completa eliminación de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

De entre todas las fuentes de energía renovable para el transporte por carretera, el hidrógeno se presenta como un serio candidato a reemplazar a los combustibles fósiles.

De entre todas las tecnologías basadas en hidrógeno, es la llamada hidrógeno verde la que menos emisiones de CO₂ produce (prácticamente nulas). El hidrógeno verde se obtiene a través de un proceso de electrolisis del agua, mediante el empleo de electricidad obtenida a su vez por fuentes de energía renovable (paneles solares, eólica...).

Todo esto hace que el hidrógeno se pueda convertir en una fuente de energía fundamental en un futuro próximo para el sector del transporte: es una energía limpia, 100% renovable, almacenable al contrario que el resto de las energías renovables, transportable y con un mayor poder energético (Acciona, 2022).

Como ingeniero estoy convencido que mi vida estará enfocada al desarrollo tecnológico de la sociedad, y como individuo quisiera que todo este desarrollo se realice sin impactar negativamente en nuestro Planeta. Es por ello que considero que este Estudio está alineado completamente con mis inquietudes y ayudará a dar un poco de luz sobre la posibilidad real de que esta alternativa energética pueda ser una realidad en los próximos años.

1.3 METODOLOGÍA

El estudio comparativo de transporte público urbano con tecnología de hidrógeno verde en contraste con combustibles fósiles se realizará para una ciudad española de tamaño medio, entre 250.000 y 350.000 habitantes.

Para este estudio se han conseguido datos de una concesión administrativa de transporte público urbano, actualmente en vigor, y cuya flota de autobuses funciona en la actualidad con combustibles fósiles.

Esta empresa cuenta con una flota de unos 125 vehículos en circulación y 156 vehículos de flota total. La diferencia se debe a vehículos parados por averías, mantenimiento, retirada adelantada, vehículos para atender puntas (fiestas populares, eventos deportivos...), etc.

Por motivos de confidencialidad, en el estudio se omiten tanto el nombre de la ciudad como el de la sociedad concesionaria.

Para el análisis se hará uso de dos Excel. Uno con los datos económicos y medioambientales existentes facilitados por la Sociedad Concesionaria para el periodo 2016-2021 y el otro con los resultados obtenidos para el empleo de la tecnología de hidrógeno verde.

Aunque las concesiones administrativas para este tipo de contratos son de 10-15 años máximo, para este estudio se supondrá una concesión a 20 años, debido principalmente a la elevada inversión que se necesita para hacer frente al cambio de tecnología.

1.4 OBJETIVOS

El objeto de este proyecto es el de comparar los pros y contras de un sistema de transporte público urbano con tecnología de combustibles fósiles frente a otro con tecnología de hidrógeno verde, tanto desde un punto de vista económico como medioambiental, durante un periodo de 20 años.

Los objetivos que se pretenden cubrir con este Estudio son:

1.- Familiarización con la tecnología:

- Conocimiento de la tecnología de hidrógeno verde en general. Descripción y formas de producción y almacenamiento.
- Conocimiento de la tecnología del hidrógeno verde en el sector del transporte, y en particular para vehículos privado y para de autobuses urbanos.
- Conocimiento del estado actual de la tecnología del hidrógeno verde en el mercado. En particular conocer cómo los principales fabricantes están afrontando esta tecnología: vehículos en comercialización, coste de venta al público, consumos, autonomía...)
- Conocimiento de la accesibilidad a la nueva fuente de energía y comparación con la energía tradicional.

2.- Viabilidad económica. Analizar el impacto económico que tendría para una Concesión Administrativa a 20 años, el cambio de combustibles fósiles a hidrógeno verde, en términos de instalaciones generales, número de

autobuses, personal, mantenimiento, consumos de combustible, consumo de neumáticos, instalaciones de producción de H₂....

3.- Viabilidad medioambiental. Como se ha indicado anteriormente las decisiones no se deberán tomar basándose sólo en términos económicos. Habrá que demostrar los beneficios medioambientales del cambio, resumiéndose principalmente en las emisiones de CO₂ tras el periodo de 20 años.

4.- Finalmente el objetivo principal de este Estudio es proveer de información suficiente para que quien fuera la Autoridad competente pudiera tomar la decisión sobre el cambio de una tecnología contaminante a otra no contaminante. Serán las Autoridades las que, en base a la información, decidirán sobre su rechazo (en caso de no ser viable económica y medioambientalmente) o su implementación, adoptando políticas de subvención, modificación de tarifas, etc.....

Capítulo 2. EL HIDRÓGENO VERDE

2.1 EL HIDRÓGENO.

El hidrógeno es el primer elemento de la tabla periódica, y el más abundante al constituir aproximadamente el 75% de la materia del universo (Centro Nacional de Hidrógeno, 2021). Es el elemento más ligero que existe. Su átomo está formado por un protón y un electrón, y es estable en forma de molécula diatómica (H_2). En condiciones normales se encuentra en estado gaseoso, siendo insípido, incoloro e inodoro (Centro Nacional de Hidrógeno, 2021).

Este elemento prácticamente no se puede extraer de manera directa de la naturaleza. De forma general se encuentra combinado con otros elementos como oxígeno formando moléculas de agua o con carbono formando compuestos orgánicos (Centro Nacional de Hidrógeno, 2021).

Propiedades del Hidrógeno

Z	1
Peso atómico ($^{12}_6C$)	1'0079
Densidad (gr/ml) (tª eb)	0'0700
Volumen molar mls (tª eb)	28'6
Punto de fusión °K	13'957 °K a 54mm. (punto triple)
Punto de ebullición °K	20'39 °K
Calor vaporización kJ mol ⁻¹	0'903
Potencial ionización eV	13'54
Energía de hidratación H ⁺ cal mol ⁻¹	269
Energía de enlace H-H Kcal mol ⁻¹	104'2
Radio covalente (en H ₂)	0'3707
Electroafinidad eV	0'715
Radio iónico H ⁺ X (en LiH)	1'36
Electronegatividad (P)	2'1
Abundancia % (litosfera+hidrosfera)	1% (15'4 átomos %Y)

FIGURA 4. PROPIEDADES DEL HIDRÓGENO

Fuente: Química, 2022

2.2 PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

En la actualidad el hidrógeno se puede obtener a través de diversas tecnologías, no todas igualmente sostenibles. A cada tecnología se le asocia un código de color:

Tipo Hidrógeno	Fuente	Tecnología	Emisiones CO2
Gris	Combustibles fósiles	Petróleo	Alta
Azul	Combustibles fósiles	Captura y almacenamiento de carbón	Alta
Turquesa	Combustibles fósiles	Gas Natural	Alta
Verde	Agua	Electrolisis del agua con energía eléctrica renovable	Ninguna

Tabla 1. Producción hidrógeno

*Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
Información: Hidrógeno18, 2019*

La participación de las distintas fuentes para la producción de hidrógeno en el mundo se recoge en la Figura 5:

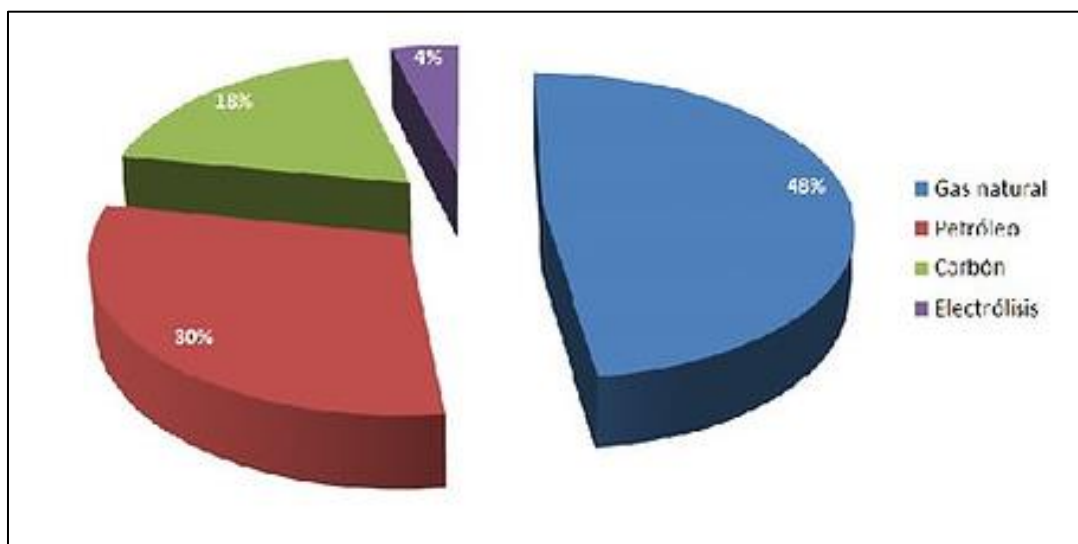


FIGURA 5. PRODUCCIÓN HIDRÓGENO

Fuente: Hidrógeno18, 2019

A continuación, se hace una pequeña descripción de cada una de las tecnologías anteriormente mencionadas.

El esquema inferior muestra esquemáticamente el proceso de fabricación del hidrógeno verde:

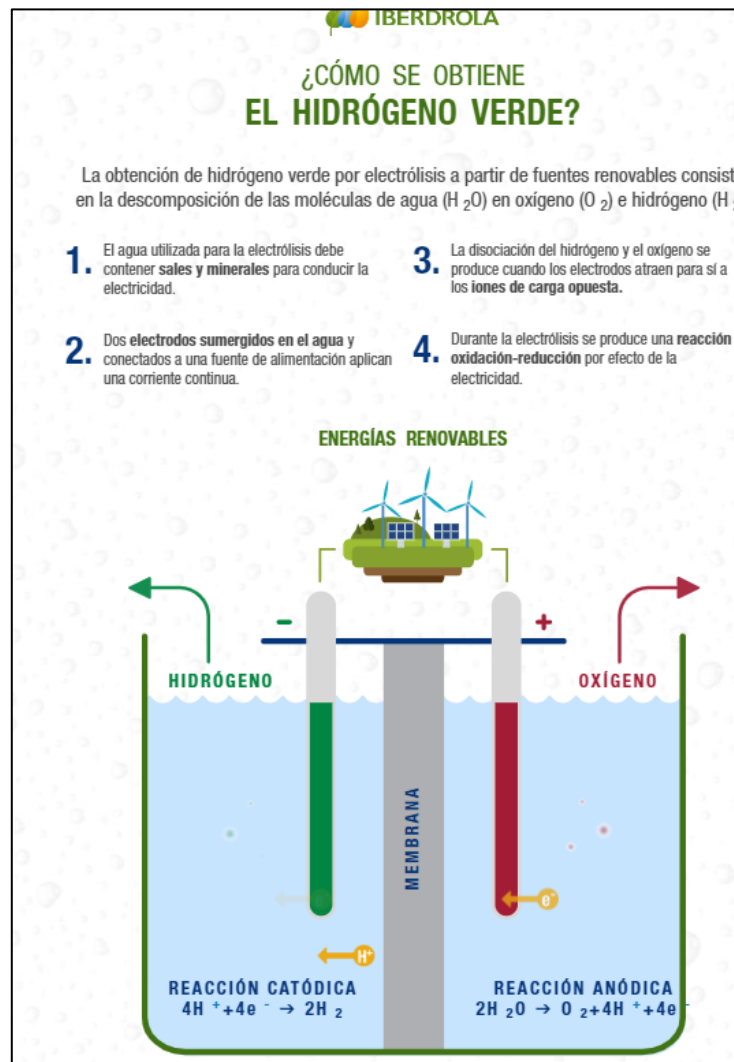


FIGURA 6. ¿CÓMO SE OBTIENE EL HIDRÓGENO VERDE?

Fuente: Iberdrola, 2022

2.2.1 COMBUSTIBLES FÓSILES

La producción de hidrógeno a partir de los combustibles fósiles consiste en la separación del hidrógeno, que en su estado natural está combinado con carbono y otros elementos.

Esta separación se realiza a través de un catalizador en el que se hace reaccionar los combustibles fósiles con el agua, además de un aporte de energía ya que es un proceso endotérmico (León, 2022). Otra forma de realizar la separación es mediante un proceso exotérmico el cual consiste en introducir al reactor oxígeno al mismo tiempo que el agua (León, 2022).

Utilizando el proceso endotérmico se obtiene una mayor producción de hidrógeno que con un proceso exotérmico, sin embargo, el consumo de energía es mucho mayor, por lo tanto, dependiendo de lo que se busque se utiliza un método u otro.

Este proceso es el más utilizado en la actualidad al ser el más rápido de obtención.–Sin embargo, es un proceso muy contaminante ya que uno de los productos finales que se obtiene es el CO₂, altamente contaminante y con efectos irreversibles para el cambio climático.

2.2.2 AGUA

La molécula de agua (H₂O) está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

El proceso más extendido para la descomposición del agua en los gases oxígeno (O₂) e hidrógeno (H₂) es el llamado **electrolisis** (Hidrógeno18, 2019). Este proceso consiste en la separación de los elementos de un compuesto químico con la utilización de una corriente eléctrica continua. Se liberan electrones por los aniones en el ánodo, produciéndose una oxidación, y se captan los electrones por los cationes en el cátodo, produciéndose una reducción (Hidrógeno18, 2019). Este proceso hace que la energía eléctrica, se convierta en energía química.

La Figura 7 se muestra un ejemplo de un experimento para obtener hidrógeno. Cuando se aplica una corriente eléctrica en este caso a través de la

batería, los iones negativos (OH^-) se desplazan al ánodo, mientras que los iones positivos (H^+) se desplazan al cátodo (Hidrógeno18, 2019). En el cátodo se da la reacción de reducción, mientras que en ánodo se da la reacción de oxidación y combinando ambas reacciones se consigue la ecuación general, de donde se observa que se obtiene el doble de moléculas de hidrógeno que de oxígeno (Hidrógeno18, 2019).

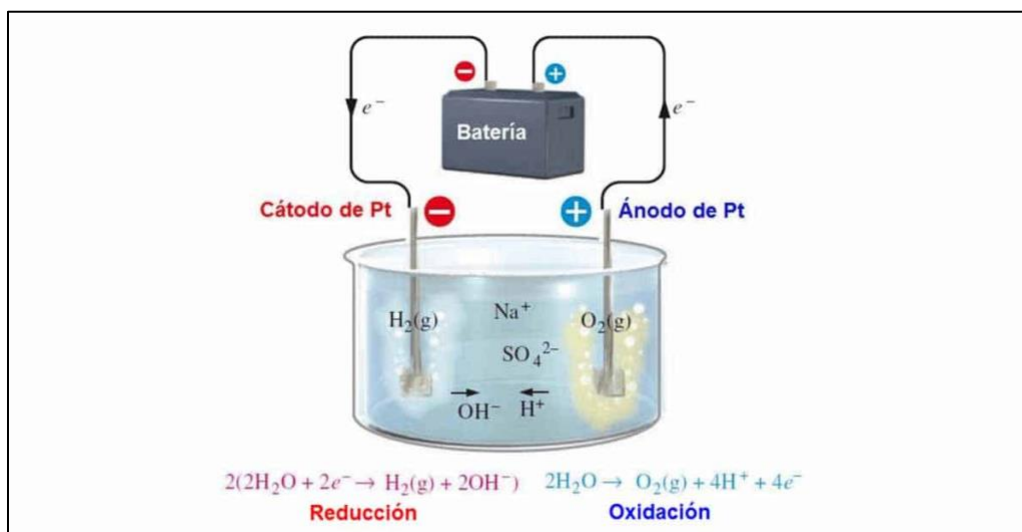


FIGURA 7. EXPERIMENTO PARA OBTENER HIDRÓGENO

Fuente: González, 2022

El hidrógeno obtenido a través del proceso de electrólisis del agua impulsada por energía eléctrica renovable es conocido como **Hidrógeno Verde**.

Esta forma de obtención del hidrógeno resulta realmente interesante al ser no contaminante (emisiones a la atmósfera de vapor de agua en lugar de CO_2). Por otro lado, el rápido desarrollo de tecnologías de producción de energías renovables (solar, eólica, biomasa...) está favoreciendo su implementación.

2.3 ALMACENAMIENTO DEL HIDRÓGENO

Según apuntan fuentes como el HYDROGEN COUNCIL (Organización creada en 2017 formada por directivos de todo el mundo para potenciar el papel de las tecnologías de hidrógeno en la transición energética global), el hidrógeno es una de las mejores soluciones con relación al futuro para la transición energética a un mundo basado en las energías renovables.

Uno de los factores más importantes que tiene el uso de hidrógeno, aparte de permitir la descarbonización en el sector industrial, residencial y de transporte, entre otros, es su capacidad de almacenamiento (Holgado Dones, 2019).

Esta virtud puede ser empleada para la producción de electricidad, combustible e incluso para el sector industrial. Los individuos deben tener conocimiento ante como este almacenaje se va a emplear, ya que según el uso que se le dé al hidrógeno, se debe acomodar el tanque. Esto es porque el nivel de utilización ante un uso industrial o residencial, al del transporte es distinto, y si se aplicaran los mismos requisitos para ambos, se tendrían que adaptar a los del transporte ya que tienen unas especificaciones más complicadas.

Tanto el sector industrial como el residencial tiene el almacenamiento más sencillo que el de los demás sectores, puesto a que utilizan un depósito fijo, el cual sus dimensiones y peso no son tan importantes para su instalación dado que no requiere cumplir unas especificaciones específicas como el tamaño o volumen del tanque, pero si una presión específica de almacenamiento para guardar el hidrógeno, debido a que no tienen que colocarse en un espacio específico. Sin embargo, el sector del transporte es mucho más complejo ya que el depósito ha de ser móvil y debe ser introducido en un espacio específico dependiendo del tamaño del vehículo de transporte, por ello dependiendo del tamaño del depósito habrá que ajustar una presión de almacenamiento para su posterior uso.

A medida que las tecnologías avanzan, aumentan las soluciones ante problemas medioambientales, y organizaciones tales como Iberdrola, Endesa, Naturgy, etc..., ya han hecho frente a uno de los mayores problemas en relación con la energía renovable, la cual es el almacenamiento de la energía para su uso en épocas del año donde es difícil conseguirla.

Un ejemplo sencillo pero conciso es el de la energía solar. Esta energía facilita con creces la producción de electricidad durante la primavera y verano,

mientras que en el invierno o el otoño se produce una cantidad menor, por no decir escasa. Esta diferencia viene dada tan solo por el clima que tales épocas del año conllevan. El invierno es la estación en la cual los días son más cortos, noches más largas y temperaturas más bajas, sin embargo, en verano la temperatura es más cálida y los días más largos, es decir, más horas de luz. Por todo esto comentado, el hidrógeno es una de las apuestas del futuro ya que, a través de una pila de combustible, podemos volver a transformar la energía química contenida en el hidrógeno como combustible, en energía eléctrica (Holgado Dones, 2019) y poder utilizarla en cualquier época del año sin emisiones de CO₂.

Dependiendo del uso final del hidrógeno, los sistemas de almacenamiento y sus condiciones variarán. En base a ello en la actualidad hay diversas formas de almacenar el hidrógeno (Pozo Baquero, 2019):

- en gas a presión.
- en forma líquida.
- en hidruros metálicos.
- en carbón.
- en forma de compuesto químico.
- en microesferas de vidrio.
- en zeolitas.

Sin embargo, de todas estas solo las tres primeras son actualmente lo suficientemente fiables para estar en el mercado y utilizarse con suficiente garantía (Pozo Baquero, 2019).

2.3.1 ALMACENAMIENTO DEL HIDRÓGENO EN LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

Como ya se mencionó anteriormente, la forma de almacenar el hidrógeno en los vehículos de transporte es muy compleja, debido a que los tanques son móviles y hay que tener en cuenta el peso, tamaño y volumen de los tanques para que los vehículos tengan al menos la misma autonomía que los vehículos actuales. De las tres formas de almacenamiento que actualmente son seguras para estar en el mercado solo dos de ellas son útiles para almacenar el hidrógeno en vehículos de transporte las cuales son: en gas a presión y en forma líquida.

La Figura 8 indica las densidades de almacenaje para ambas alternativas.

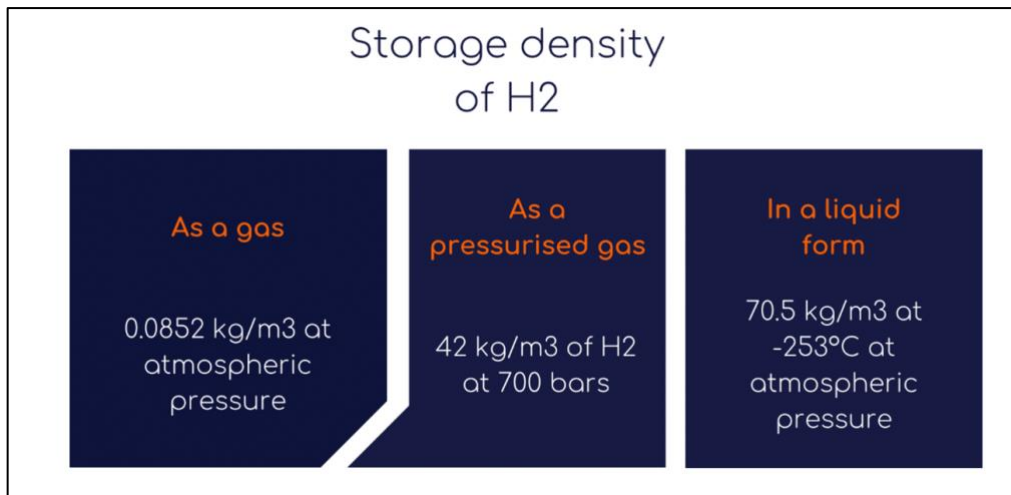


FIGURA 8. DENSIDADES DE ALMACENAJE DEL HIDRÓGENO

Fuente: Stirweld, 2022

2.3.1.1 Almacenamiento de gas a presión

Esta forma de almacenamiento es la más utilizada y eficiente hasta el momento. El depósito puede ser móvil (Transporte) o fijo (Industria, Hogar) dependiendo del uso que se le vaya a dar al hidrógeno.

Este método consiste en comprimir el elemento este caso hidrógeno, dentro de un depósito presurizado a una presión de entre 200 a 700 MPa dependiendo del volumen en litros del depósito y el uso que se le vaya a dar.

Hoy en día los depósitos que utilizan unas presiones de 350 y 700 MPa se utilizan para los vehículos de transporte y los que utilizan presiones de 200 MPa se envasan en botellas y posteriormente se llevan a centros de consumo (Pozo Baquero, 2019).

Los principales retos encontrados a fecha de hoy se corresponden con los requisitos exigidos en cuanto a seguridad al trabajar con tan altas presiones y el elevado coste energético de la compresión del hidrógeno.

Como contrapartida a la seguridad cabe decir que el hidrógeno es 14 veces más ligero que el aire (GIZ, 2018). Si bien es muy inflamable tiene una gran dispersión, por lo que un posible fuego sería muy controlable.

En la Figura 9 se puede observar la presión necesaria en cada depósito de distinto volumen para almacenar 1Kg de hidrógeno a temperatura ambiente (20°C).

Presión (MPa)	0.101325	200	350	700
Volumen (L)	11934	68.4	42.7	25.7

FIGURA 9. VOLUMEN NECESARIO PARA ALMACENAR 1KG DE HIDRÓGENO A TEMPERATURA AMBIENTE (20°C)

Fuente: Carretero, 2022

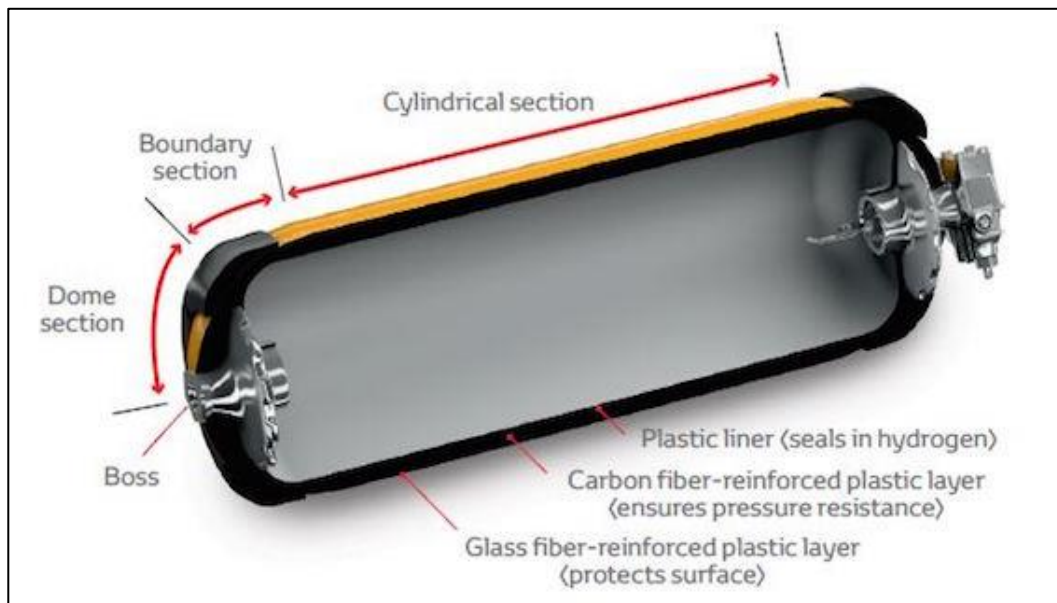


FIGURA 10. TANQUE DE ALTA PRESIÓN TOYOTA MIRAI

Fuente: Carretero, 2022

2.3.1.2 Almacenamiento de forma líquida

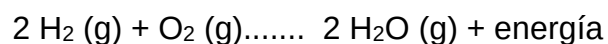
Esta forma de almacenamiento se utiliza en el transporte y sobre todo en aplicaciones aeroespaciales. El hidrógeno es un elemento de muy baja densidad (0.0852 Kg/m^3) y punto de ebullición (cuando pasa de forma líquida a forma gaseosa), de aproximadamente -253°C es decir 20K, por tanto, para conseguir almacenar el hidrógeno en forma líquida a temperatura ambiente hay que mantenerlo a esas temperaturas tan bajas, pudiendo alcanzar una energía por su almacenaje de 8,4 MJ/L.

Uno de los mayores inconvenientes que tiene este tipo de almacenamiento aparte de necesitar unos dispositivos muy especializados para aguantar bajas temperaturas, es el consumo energético ya que para grandes superficies puede llegar a consumir un 30% de valor energético del hidrógeno (10 KWh/Kg) (Pozo Baquero, 2019).

2.3.2 LA PILA DE COMBUSTIBLE

La pila de combustible es un dispositivo electroquímico el cual transforma la energía química en energía eléctrica (por ejemplo, con la reacción de un combustible como el hidrógeno y un carburante como el oxígeno) (Centro Nacional de Hidrógeno, 2021).

El proceso de combustión se basa en el patrón de reacción que ocurre cuando se quema hidrógeno gaseoso en estado puro con oxígeno, el cual responde a la siguiente fórmula:



En la Figura 11 se observa como por el ánodo (polo negativo) se añade el combustible (hidrógeno) y por cátodo (polo positivo) se añade el carburante (oxígeno) y cuando reaccionan el producto resultante es: agua en forma de vapor y electricidad en forma de corriente continua.

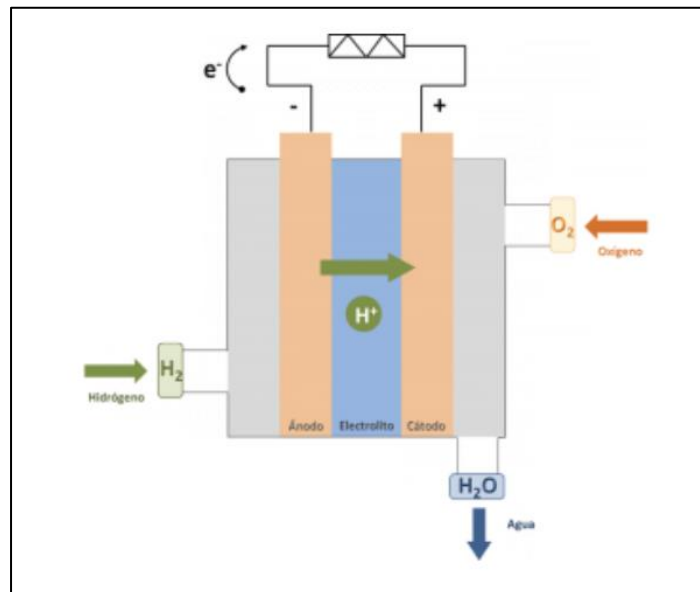


FIGURA 11. PILA DE COMBUSTIBLE

Fuente: Centro Nacional de Hidrógeno, 2021

El desarrollo de este dispositivo es fundamental para el éxito de la tecnología de hidrógeno, tanto en el sector del transporte, industria o residencial. Con él se podrá producir energía eléctrica para cada dispositivo electrónico, mover vehículos, iluminar, proveer electricidad a fábricas, hospitales..., y todo ello con tan solo el uso del hidrógeno y oxígeno, los dos gases más abundantes de la tierra.

Una pila de combustible de hidrógeno actúa como una batería acumuladora, que es donde se canaliza el hidrógeno a presión que previamente se almacena en unos tanques específicos.

2.4 ESQUEMA BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO EN VEHÍCULOS

En la figura inferior se puede observar el esquema básico de cualquier vehículo de hidrógeno y su funcionamiento.

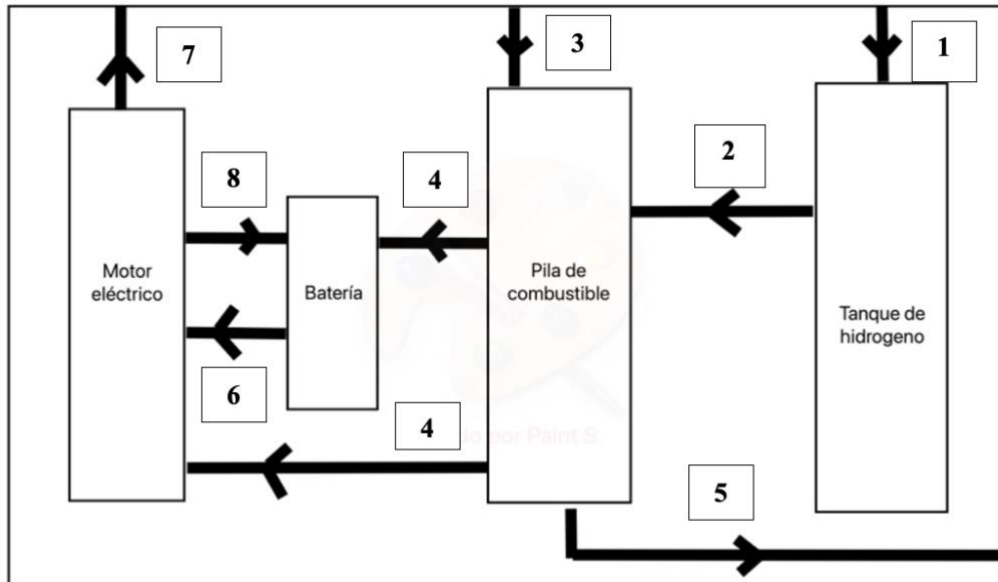


FIGURA 12. ESQUEMA BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO EN VEHÍCULOS

Fuente: Elaboración propia en Paint, 2022

El proceso es el siguiente:

- 1.-** El hidrógeno entra al tanque a través de una manguera en las estaciones de servicio adaptadas para este nuevo combustible.
- 2.-** El hidrógeno entra a la pila de combustible.
- 3.-** El oxígeno entra a la pila de combustible.
- 4.-** A través de la pila de combustible gracias a la reacción entre el combustible (hidrógeno) y el carburante (oxígeno) se produce electricidad en forma de corriente continua la cual se puede dirigir a dos sitios directamente: A la batería donde se guardará para su posterior uso o al motor eléctrico directamente para su uso.
- 5.-** La reacción en la pila de combustible entre el hidrógeno y el oxígeno genera agua (H_2O), la cual es expulsada a través del tubo de escape en forma de vapor de agua sin ninguna emisión de CO_2 .

6.- La electricidad guardada en la batería se lleva al motor eléctrico para que ponga en marcha en vehículo.

7.- El motor eléctrico se pone en marcha y hace que las ruedas del vehículo se pongan en funcionamiento al igual que un motor de combustión, pero sin emisiones de CO₂.

8.- La electricidad sobrante para mover el vehículo es trasladada de vuelta a la batería para su posterior uso, por ende, no es necesario el uso de hidrógeno de forma continuada en la pila de combustible.

A modo resumen se podría decir que el proceso consta de dos fases, una de fabricación de electricidad (pasos 1, 2, 3) y otra de gestión de la electricidad (4, 5, 6, 7, 8)

La Figura 13 muestra el esquema de funcionamiento para el caso particular de los autobuses urbanos:

Los depósitos de hidrógeno se colocarán en el techo de los autobuses y su funcionamiento será el mismo que el explicado en el esquema superior.

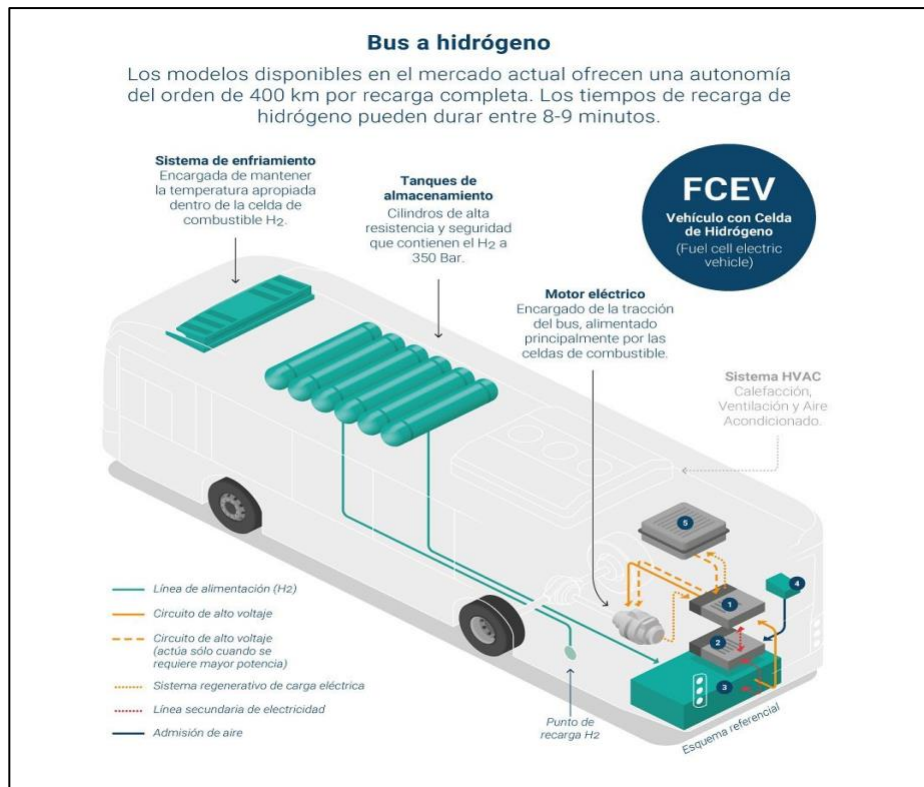


FIGURA 13. ESQUEMA FUNCIONAMIENTO AUTOBÚS DE HIDRÓGENO

Fuente: Infografía.cl, 2020

2.5 ESTADO ACTUAL DEL HIDRÓGENO VERDE

Seguidamente se describe la situación actual de la tecnología del hidrógeno verde en España en el sector transporte

- Estaciones de Servicio
- Coste actual del hidrógeno verde
- Hidrógeno verde en los vehículos ligeros
- Hidrógeno verde en los autobuses urbanos

Al final del apartado se hace una referencia a IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables), la cual es un referente mundial para el conocimiento y desarrollo de esta tecnología.

2.5.1 ESTACIONES DE SERVICIO

A finales de 2021 en España había 6 estaciones de repostaje de hidrógeno (Albacete, Puertollano, Huesca, Madrid, Sevilla y Zaragoza). Sólo las tres últimas son de uso público. Una de ellas es a 700 bar y dos a 300 bar (Europa Press, 2022).

El objetivo marcado por España es llegar a construir una red superior a 100 hidrogenaras para 2030 (Moreno, 2021).

El mayor reto actual es el de aumentar la capacidad de producción de hidrógeno. Con los niveles actuales será difícil suministrar hidrógeno a más de 10 vehículos al día (De la Torre, 2022).

A modo de ejemplo, la hidrogenara de la empresa ALSA en Madrid sólo puede cargar 50 kg al día (Europa Press, 2022).

2.5.2 COSTE DEL HIDRÓGENO VERDE

El coste del hidrógeno verde varía principalmente en función del coste de la electricidad empleada en la electrolisis. En base a ello el precio del hidrógeno puede oscilar desde los 3 a los 10 €/kg (Hidrógeno verde, 2022).

En España la tecnología no está muy desarrollada por lo que los precios son fijados políticamente, estando en torno a los 8-10 €/kg en las estaciones de servicio (Hidrógeno verde, 2022).

Dato: coste actual suministro hidrógeno verde 10 €/kg (Hidrógeno verde, 2022)

Las grandes plataformas internacionales como 'Green Hydrogen Catapult' se han fijado como objetivo el reducir el costo del hidrógeno verde a menos de 2 dólares por kilogramo para 2026 (Fuentes, 2022).

Dato: coste suministro hidrógeno verde en 2026: 1,5 €/kg (Fuentes, 2022)

En España el plan es adquirir 6,6 millones de toneladas de hidrógeno verde en los próximos 20 años. Esto supondría evitar el 4 % de las actuales emisiones de dióxido de carbono de España (Fuentes, 2022).

2.5.3 HIDRÓGENO VERDE EN LOS VEHÍCULOS LIGEROS

El consumo de los vehículos de hidrógeno verde es aproximadamente 29 KWh por cada 100 km, lo que equivale a 0,90 kg de hidrógeno verde cada 100 km (Alabajos, 2022).

Varias son las marcas de automóviles que están desarrollando vehículos basados en la tecnología del hidrógeno. Actualmente en España sólo dos vehículos se están comercializando:

- Hyundai Nexa
- Toyota Mirai

A continuación, se incluye, a modo ilustrativo, información relativa al Toyota Mirai (Fuentes, 2021):

- 650 km de autonomía
- 11.000 vehículos vendidos en el mundo (12 unidades en España)
- Precio del hidrógeno obtenido mediante electrolisis es el doble de caro que por gas natural
- Capacidad del depósito de hidrógeno: 5,5 kg
- Tiempo de repostaje: 5 minutos
- Componentes:
 - 3 Depósitos H₂
 - Pila combustible de hidrógeno
 - PCU (Precise Control Unit)
 - Compresor de aire
 - Batería HV
 - Motor tracción

Dato: consumo 0,9 Kg de hidrógeno cada 100 km en coches (Alabajos, 2022)

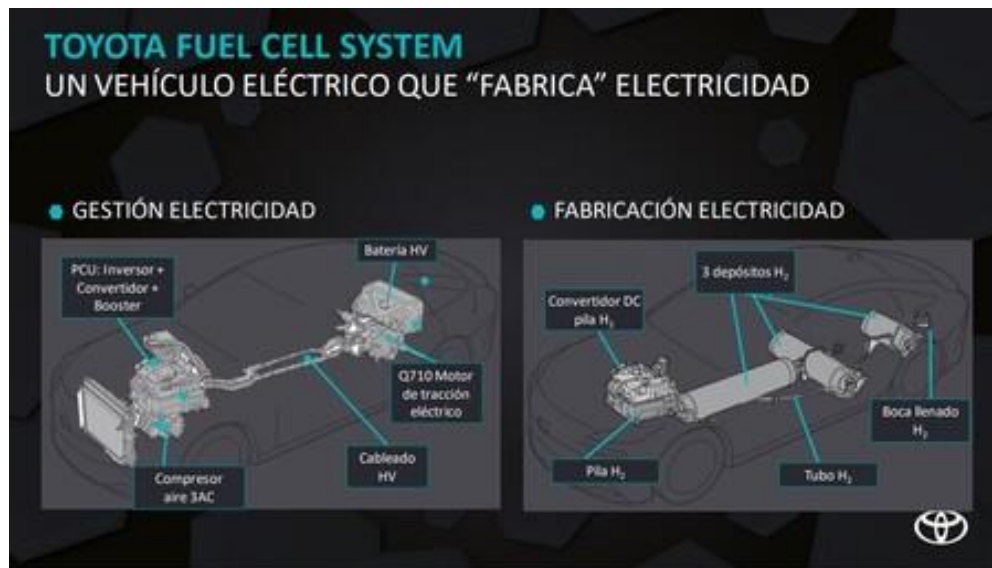


FIGURA 14. TOYOTA, SISTEMA DE PILA DE COMBUSTIBLE

Fuente: Fuentes, 2021

2.5.4 HIDRÓGENO VERDE EN LOS AUTOBUSES URBANOS

En enero de 2022 la empresa ALSA puso en marcha el primer autobús urbano propulsado por hidrógeno en España, para la línea 4 en Torrejón de Ardoz (Comunicación Empresarial, 2022).

En Abril 2022 se puso en circulación el primer autobús de hidrógeno verde (cero emisiones) en Barcelona (Méndez, 2022).

La capacidad de almacenamiento y consumo de hidrógeno varía en función del tamaño (y potencia) de los autobuses. Según la información facilitada por GASNAM (asociación de transporte sostenible que integra la cadena de valor de gas y el hidrógeno para operaciones de transporte en España y Portugal:

	Autobús 10-12 m	Autobús 18 m
Capacidad hidrógeno	38 kg	38 kg
Consumo hidrógeno cada 100 km	5,70 a 6,50 kg (media 6,10)	9,56 a 10,37 kg (media 10,00)
Autonomía	547 a 622 km	415 a 451 km

Tabla 2. Autobús de Hidrógeno

Fuente: Elaboración propia en Word, 2022

Dato: consumo 6,1 Kg de hidrógeno cada 100 km en autobuses 12 m y 10 kg en autobuses 18 m (Gasnam, 2022)

2.5.5 IRENA (AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES)

IRENA son las siglas de Agencia Internacional de Energías Renovables. Es una organización intergubernamental, encargada de ayudar y apoyar a los países en transición energética en un futuro basado en energías renovables sostenibles. Sirve como una plataforma importante para la cooperación internacional, un centro de excelencia y un repositorio de políticas, tecnología, recursos y experiencia financiera de energía renovable (IAEA, 2022).

2.5.5.1 Estado del hidrógeno verde globalmente.

IRENA apuesta por el hidrógeno para que, en el futuro, sea una energía accesible y sostenible. Según informes de IRENA en 2020 publicó que entre 5 y 15 años el hidrógeno verde, producido a partir de energías renovables será más barato que el hidrógeno azul, producido a partir de combustibles fósiles. También, este estudio de IRENA abordó la necesidad de aumentar la capacidad de los electrolizadores para producir hidrógeno, recalcando que se necesitarán entre 50 GW y 60 GW por año desde ahora hasta 2050 (Electricidad, 2020).

En septiembre de 2021 IRENA y HYDROGEN COUNCIL llegaron a una alianza para promover el hidrógeno verde. Esta alianza tiene como objetivo la

aceleración del hidrógeno verde a nivel mundial, ya que como dice el director general de IRENA Francesco La Camera "el hidrógeno verde es un pilar fundamental en la descarbonización del sistema energético" (SMARTGRIDSINFO, 2021).

En enero de 2022 en la doceava asamblea en la que se discutió La Geopolítica de la Transformación Energética en concreto el factor del hidrógeno, se comentaron una serie de temas importante como el agua, las prioridades de la política de hidrógeno verde, las rutas de comercio y acuerdos, y por último el potencial técnico para producir hidrógeno verde (La Camera, 2022).

En la Figura 15 se pueden observar las prioridades principales, centrales y bajas. Por ejemplo, las refinerías de hidrógeno son algo prioritario, el sector del transporte es algo contrario, mientras que el sector residencial es algo minoritario.

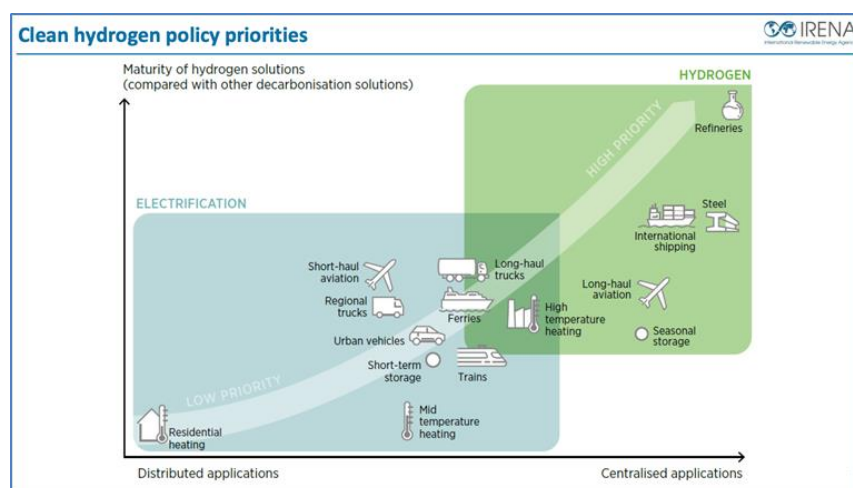


FIGURA 15. PRIORIDADES DEL HIDRÓGENO VERDE

Fuente: La Camera, 2022

En la Figura 16 se puede observar el consumo de agua que habrá en los diferentes sectores (bn m³) en el año 2050, y además se puede observar las zonas del planeta Tierra donde se consumirá más agua. Como se puede observar el sector agrícola e industrial son los sectores que más agua consumen, siendo el consumo de agua para la producción de hidrógeno muy pequeño en comparación con estas (La Camera, 2022).

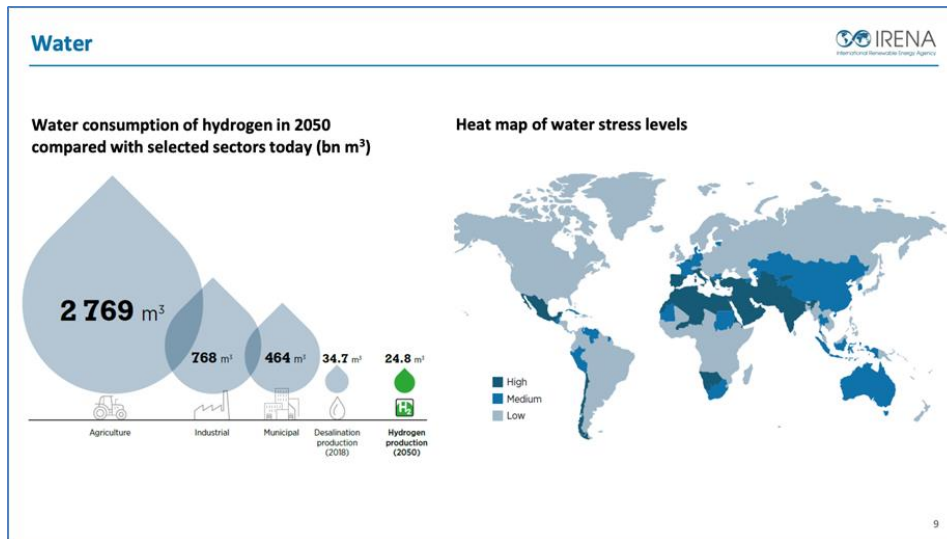


FIGURA 16. CONSUMO DE AGUA EN LOS DIFERENTES SECTORES

Fuente: La Camera, 2022

Por último, la Figura 17 muestra la cantidad de hidrógeno verde que se produce en las diferentes partes del mundo.

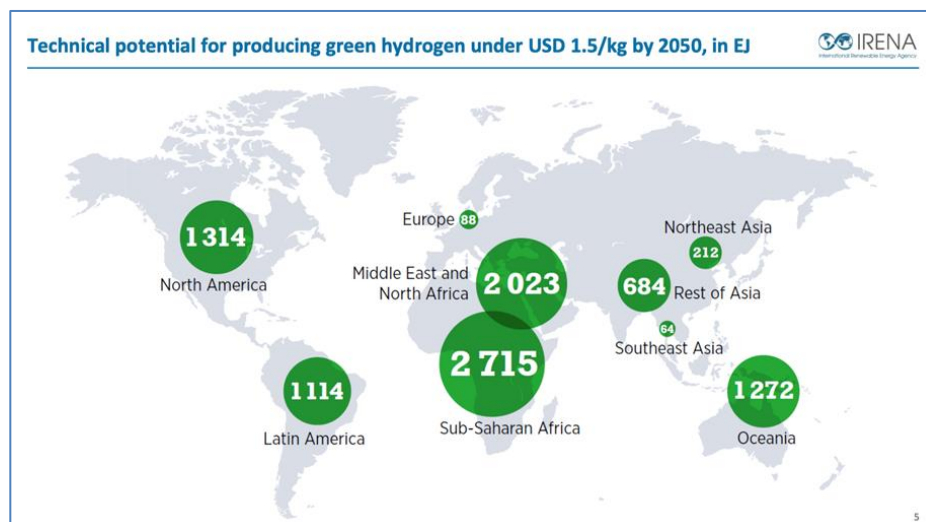


FIGURA 17. CANTIDAD DE HIDRÓGENO VERDE PRODUCIDA GLOBALMENTE

Fuente: La Camera, 2022

2.6 VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL HIDRÓGENO VERDE

El hidrógeno verde está llamado a ser una de las fuentes de energía en el mundo en un futuro cercano. En estos momentos la tecnología está en una fase incipiente y es por ello que los costes son elevados y a veces disuaden a las Autoridades a apostar por la tecnología.

Pero no todo puede ser analizado pensando en temas económicos y en los tiempos actuales. Nuestras mentes deberán ir más allá para poder ver el verdadero potencial de esta energía alternativa, y con este espíritu se analizan de forma esquemática las ventajas e inconvenientes de esta tecnología.

2.6.1 VENTAJAS

- **Energía limpia:** El único residuo que emite es vapor de agua con cero emisiones de CO₂ (Acciona, 2022).
- **No es tóxico**
- **Es abundante en la naturaleza**
- **100% renovable:** Producido utilizando recursos naturales inagotables como la energía eólica y solar (Acciona, 2022).
- **Almacenable:** El hidrógeno puede comprimirse y almacenarse en tanques especializados a altas presiones durante mucho tiempo (Acciona, 2022).
- **Seguro en espacios abiertos** debido a su baja densidad y elevada volatilidad.
- **Transportable:** Debido a que el hidrógeno es el elemento más ligero, permite un manejo más sencillo que las baterías de litio, siendo transportado en tanques presurizados (Se comprime el hidrógeno a alta presión) (Acciona, 2022).

- **Mayor poder energético:** El hidrógeno es el combustible que más energía libera. Es decir 1 kilogramo de hidrógeno libera tres veces más energía que la gasolina o gas natural (Centro Nacional de Hidrógeno, 2022).
- **Aprovechamiento al 100%** en su uso en pilas de combustible

2.6.2 INCONVENIENTES

- **Complejidad y altos costes de producción.** El H₂ no es un material primario y sus costes de obtención son elevados en la actualidad. El precio político fijado para el suministro de hidrógeno verde es del orden de 10 €/kg, aunque la perspectiva es que para 2030 el precio se sitúe en torno a 1,5 – 2,00 €/kg (Fuentes, 2022).
- **Elevado precio de los vehículos.** Los vehículos propulsados por hidrógeno son de 2 a 3 veces más caros que los vehículos convencionales. Es de esperar que el desarrollo tecnológico de los próximos años lleve a que los precios se igualen.
- **Falta de infraestructuras de fabricación y distribución.** En 2020, en España sólo hay 6 instalaciones de fabricación y suministro de H₂. Para la implantación de cualquier tecnología es fundamental que sea fácilmente accesible para el consumidor (Europa Press, 2022).
- **Tecnología de almacenamiento poco desarrollada**
- **Poco seguro** por su baja energía de activación (Peña, 2020)
- **Poco conocimiento a nivel de usuario**

2.7 DISTINTAS APLICACIONES DEL HIDRÓGENO RENOVABLE

El hidrógeno verde es una de las energías mejor posicionadas de cara al futuro para ser la fuente de energía renovable que abastezca todos los sectores.

El hidrógeno tiene muchos campos de aplicación y se espera que sea utilizado en diferentes sectores como el transporte (autobuses, barcos, trenes y coches), en el almacenamiento y producción de energía eléctrica y térmica, en la producción de fertilizantes para la agricultura y en la minería, utilizando amoníaco verde como materia prima, en la generación de turbinas de gas, en procesos industriales y refinación de metales, en la producción de combustibles sin emisiones de CO₂ y gas sintético. (Ministerio Energía- Chile, 2020).

En la Figura 18 se puede observar el proceso que llevaría la producción de hidrógeno, y a los sectores que sería destinado.

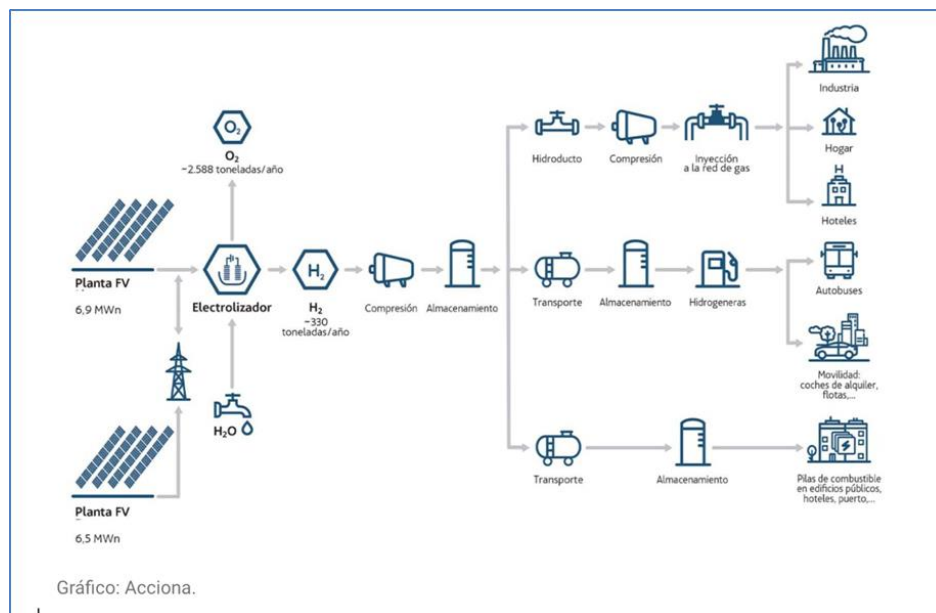


FIGURA 18. ECOSISTEMA DE HIDRÓGENO VERDE

Fuente: Acciona, 2020

Capítulo 3. *IMPACTO ECONÓMICO 2023-2043*

En este capítulo se explica y se compara una hipotética concesión administrativa para transporte urbano con autobuses funcionando con hidrógeno verde frente a una solución convencional con autobuses funcionando con combustibles fósiles.

El estudio se realiza para una ciudad española de tamaño medio, entre 250.000 y 350.000 habitantes. Esta ciudad tiene en la actualidad una concesión administrativa en vigor para el transporte urbano, contando con una flota de unos 126 vehículos en circulación y 156 vehículos de flota total.

El autor ha contactado con los responsables de la explotación actual y obtenido cierta información relevante que permitirá comparar el coste frente a la solución alternativa con hidrógeno verde.

Por motivos de confidencialidad, en el estudio se omiten tanto el nombre de la ciudad como el de la sociedad concesionaria.

La concesión actual está funcionando en base a vehículos con combustibles fósiles. Para el estudio alternativo se hará un análisis de los recursos y medios necesarios tanto a nivel de producción de hidrógeno como de vehículos de transporte.

Dada la complejidad de diseño y cálculo de las instalaciones de producciones, el estudio se limitará a describir los elementos que conforman la instalación, adoptando como precio final del suministro de hormigón los indicados en el apartado 2.5.2.

Dada la alta inversión a realizar en la instalación de producción de hidrógeno verde, el plazo de concesión estimado sería de 20 años, de los cuales 3 años serían los necesarios para el diseño y construcción de las nuevas instalaciones

La comparativa deberá aclarar qué sistema es el más económico, y en su caso determinar la posible subvención económica que las Autoridades deberían asumir para la implementación de la tecnología más ecológica.

3.1 COSTE CON AUTOBUSES CONVENCIONALES.

El Apéndice A muestra los datos reales que la sociedad concesionaria tiene registrados sobre sus trabajos de explotación.

Las Figuras 19 y 20 muestran los costes de la explotación durante los últimos 5 años (en euros), así como el consumo de gasoil y km totales recorridos en cada periodo.

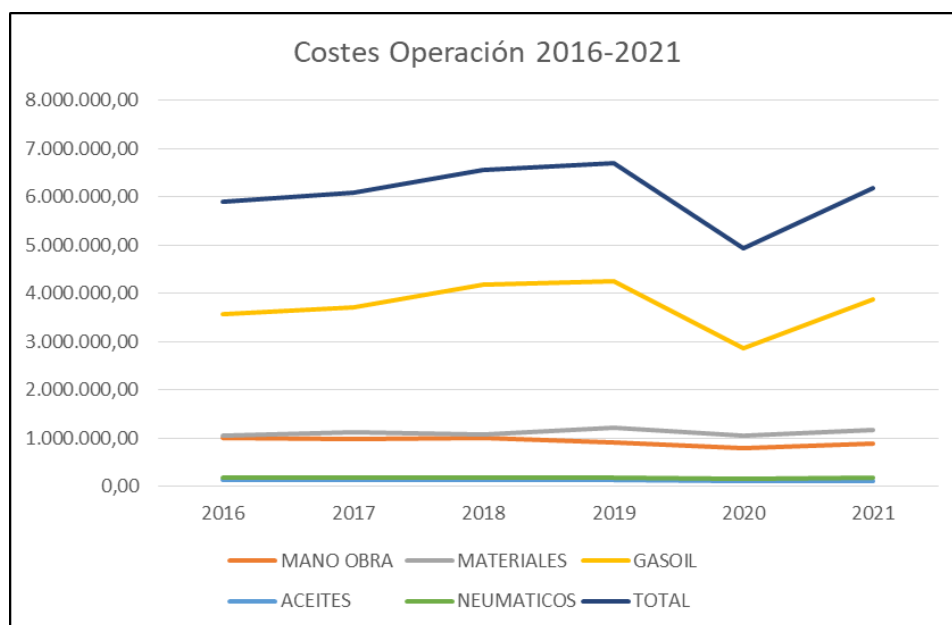


FIGURA 19. COSTES OPERACIÓN 2016-2021

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

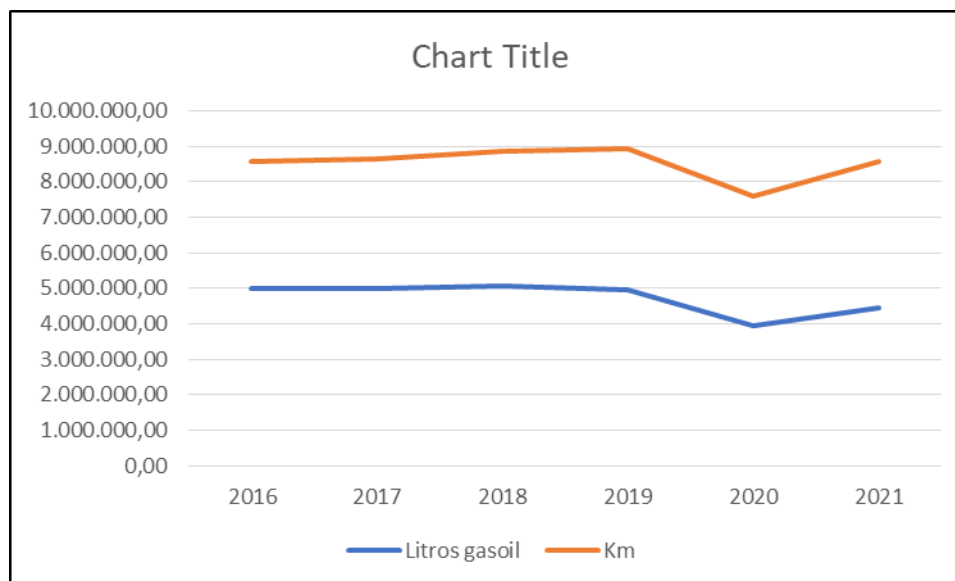


FIGURA 20. COMPARATIVA LITROS GASOIL VS KM DESDE 2016-2021

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

En ambas gráficas se puede observar el tremendo impacto provocado por la pandemia COVID-19, que irrumpió en nuestra sociedad en marzo 2020 y que fue mitigándose a lo largo de 2021.

Por tanto, se considerará como más representativa la información correspondiente al período pre-pandemia 2016-2019.

Analizando los datos de este período se puede deducir lo siguiente:

- Los costes totales siguen una ligera tendencia alcista de un 4,2% anual. Esto es debido principalmente a tres factores: al coste de la inflación anual (1,1% en 2017, 1,2% en 2018 y 0,8% en 2019), al aumento de los km recorridos (1,3% anual) y al aumento en los precios de los combustibles (6% anual).
- Durante este período, a pesar del aumento de los km recorridos, hay una disminución del consumo de gasoil. La principal razón es la progresiva incorporación de vehículos con motor híbrido. El consumo de gasoil cada 100 km disminuye de 58,00 litros en 2016 a 55,44 en 2019 (51,84 litros en 2021)

- El impacto económico de la amortización de los vehículos no está incluido en la información adjunta. Según conversaciones con la Sociedad Concesionaria el periodo de amortización de los vehículos es de 10 años y la vida útil es de unos 13-15 años. Para la comparación económica con los vehículos de hidrógeno utilizaremos la vida útil como parámetro de coste.
- Otras variaciones durante el periodo:

	% variación 2016-2019	% variación anual
Mano de obra	-0,8%	-0,3%
Materiales	15%	5%
Lubricantes	8%	2,6%
Neumáticos	0%	0%

Tabla 3. Variaciones en costes de 2016-2019

*Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
Información: Concesión Administrativa, 2022*

- Otros datos relevantes durante el año 2019 fueron:

	Total	Autobús 10-12 m	Autobús 18 m
Número autobuses en operación	126		
Número autobuses totales	156	98	58
Número conductores & staff	515		
Km recorridos al año	8.925.000	5.535.000	3.390.000
Litros gasoil consumidos al año	4.950.000	2.810.000	2.140.000
Líneas servicio	24 diurnas y 10 noct.		

Tabla 4. Datos relevantes año 2019

*Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
Información: Concesión Administrativa, 2022*

Seguidamente se hace una descripción de los principales aspectos económicos asociados a la explotación actual, y que sirven de base para el cálculo del coste final.

3.1.1 INSTALACIONES ACTUALES

Las Instalaciones sobre las que opera la Sociedad Concesionaria son propiedad de la Autoridad Municipal / Comarcal, y por las que la Sociedad Concesionaria hizo un pago inicial al heredar ciertos activos del anterior Operador (coste por autobuses pendientes de amortización, material en almacén, vacaciones pendientes de personal, equipos informáticos...). Posteriormente hace un pago mensual en concepto de alquiler a un alquiler mensual.

Esquemáticamente las instalaciones en uso se pueden resumir de la siguiente manera:

• Superficie total empleada:	21.702 m²
• Superficie destinada a oficinas:	909 m²
• Superficie destinada a talleres:	1.462 m²
• Superficie destinada a cocheras:	6.432 m²
• Superficie aparcamiento autobuses (Repostaje, limpieza):	2.924 m²
• Superficie aparcamiento personal:	1.862 m²
• Número depósitos de gasoil:	3 ud x 40.000 lit = 120.000 lit

En la Figura 21 se puede ver las instalaciones de operación y mantenimiento de la empresa concesionaria.

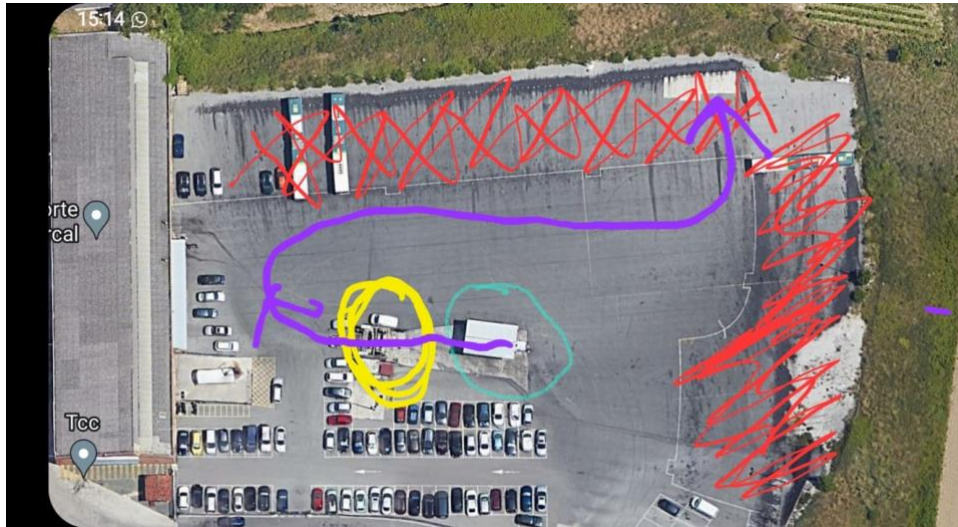


FIGURA 21. INSTALACIONES EMPRESA CONCESIONARIA

Fuente: Elaboración propia en Google Maps, 2022

Al llegar a las cocheras, los autobuses son dirigidos a las zonas establecidas por el personal responsable de las maniobras. Este personal es responsable del repostaje, lavado y estacionamiento de los vehículos)

La zona roja es donde se aparkan los autobuses, en la zona azul es donde se reposta, la amarilla es la zona del túnel de lavado y la línea morada es el recorrido que haría el autobús desde repostar, lavar y aparcar.

3.1.2 EL COMBUSTIBLE

Como se ha indicado en 3.1.1. las instalaciones disponen de 3 depósitos de gasoil enterrados, con una capacidad acumulada de 120.000 litros, válidos para unos 7 días de operación.

El combustible lo compran directamente del distribuidor, ya sea Repsol, Cepsa... quienes cotizan el precio de forma diaria.

En España hay 8 refinerías localizadas en A Coruña, Bilbao, Tarragona, Castellón, Puertollano, Cartagena, Huelva, Málaga (AOP, 2019).

Aunque los precios de adquisición de los combustibles han estado razonablemente estables en los últimos 15 años (entre 1 y 1,50 €/lit), recientemente el mercado ha sufrido una escalada de precios sin precedentes llegando a superar los 2,00 €/lit, como consecuencia de la guerra entre Rusia y Ucrania iniciada a principios de 2022.

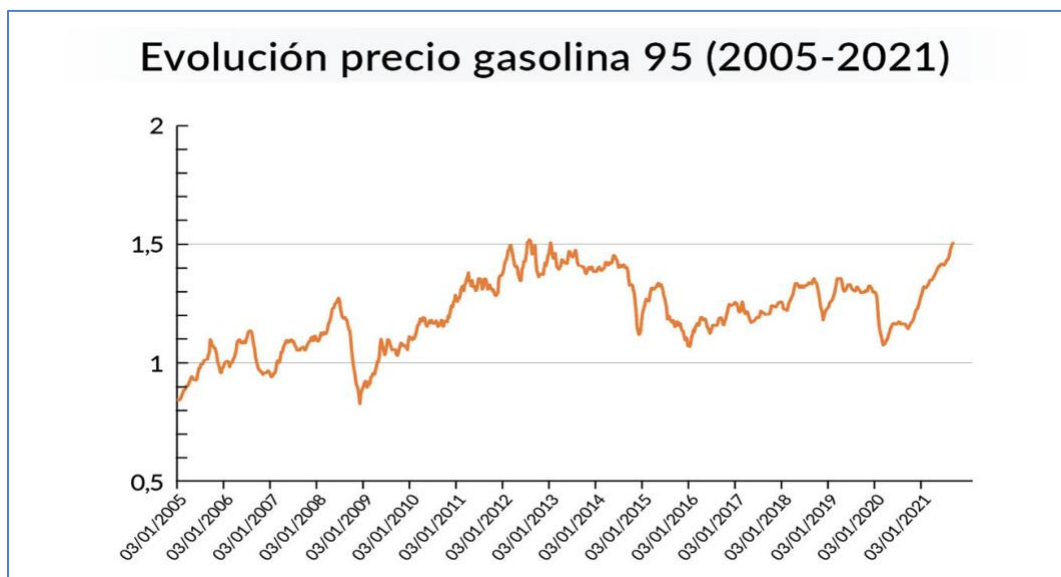


FIGURA 22. EVOLUCIÓN PRECIO GASOLINA 95 (2005-2021)

Fuente: OCU, 2021

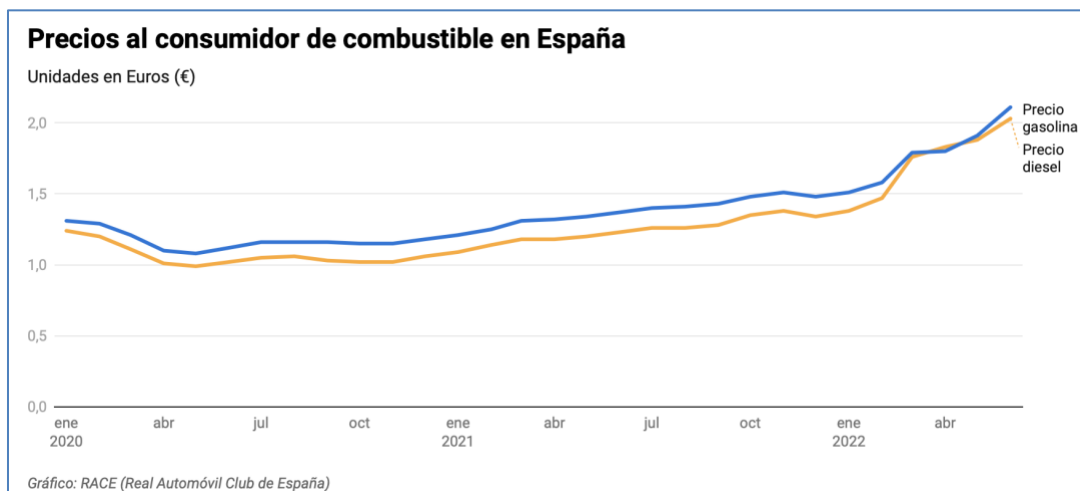


FIGURA 23. PRECIOS AL CONSUMIDOR DE COMBUSTIBLE EN ESPAÑA

Fuente: RACE, 2022

A 13 de agosto 2022 los precios del diesel y la gasolina en España se correspondían con lo indicado en la Figura 24:

Desglose completo				
	SP 95	SP 98	GA	GA+
Materia Prima* +	0,934€/l	1,030€/l	0,947€/l	1,011€/l
Márgenes Brutos* +	0,081€/l	0,090€/l	0,167€/l	0,178€/l
Impuesto Hidrocarburos (Fijo) +	0,472€/l	0,505€/l	0,379€/l	0,379€/l
IVA (21%)	0,312€/l	0,341€/l	0,313€/l	0,329€/l
= Precio Medio de Venta al Público	1.800€/l	1.966€/l	1.806€/l	1.898€/l

*Cifras estimadas según cotizaciones internacionales del barril Brent y materia prima.
Precio medio en España con fecha 13/08/2022

FIGURA 24. PRECIO DIESEL Y GASOLINA A 13/08/2022

Fuente: Dieselgasolina, 2022

Debido a su condición de servicio público, la compañía concesionaria recibe descuentos adicionales aplicados a los precios indicados en la Figura 24.

A modo informativo el precio de compra del combustible el día 11 de agosto 2022 fue de **1,319 €/lit +IVA**, lo cual supone un ahorro de unos 0,20 €/lit.

Todos los países desarrollados tienen planes estratégicos para la supresión a medio plazo de los combustibles fósiles. En particular España ha fijado el 2050 como fecha tope para alcanzar la plena descarbonización de la economía (Andreu, 2021). Igualmente ha fijado 2040 como fecha máxima para el empleo de diesel y gasolina (Montes, 2021).

3.1.3 MEDIOS EMPLEADOS PARA EL TRANSPORTE URBANO

La Tabla 5 siguiente muestra un resumen económico del coste de compra y mantenimiento de la flota de autobuses empleada en 2019 por la sociedad concesionaria:

Autobuses combustibles fósiles	Ud	Coste medio (€)	Coste total (€)
Total compra autobuses	156	273.462	42.660.000
Total autobuses 10 m	2	240.000	480.000
Total autobuses 12 m	96	240.000	23.040.000
Total autobuses 18 m	58	330.000	19.140.000
Mantenimiento anual	156	42.873	6.688.215

Tabla 5. Datos relevantes flota autobuses año 2019

*Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
Información: Concesión Administrativa, 2022*

En base a los datos proporcionados, los gastos de mantenimiento son muy estables a lo largo del tiempo. Por el contrario, el coste de adquisición de los vehículos y del combustible son en cierta manera variables en las cuentas de explotación.

La vida útil de un autobús oscila entre 13 y 15 años, dependiendo del número de kilómetros y deterioro de cada autobús.

Dato: vida útil autobús urbano 13-15 años

3.2 *AUTOBUSES DE HIDRÓGENO VERDE*

3.2.1 *INSTALACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.*

En el caso de que se requiriera la construcción de una planta específica para de fabricación de hidrógeno verde, se necesitaría un periodo de 3 años para la elaboración del diseño y la construcción de las instalaciones.

Durante estos 3 años el hidrógeno verde será suministrado por cualquiera de los proveedores actuales en España: Iberdrola, Endesa, Naturgy...

En este documento no se va a realizar un cálculo del coste de una instalación de producción de H₂. Requeriría un alto conocimiento tanto a nivel técnico como de mercado, que se escapa del alcance de este estudio.

Lo que se hace es un cálculo de las necesidades de hidrógeno, de la energía renovable necesaria para su producción, las instalaciones para la electrolisis, dotación y consumo de agua, depósitos de almacenamiento de H₂ y O₂, red de distribución de H₂... Ello dará una idea de la magnitud de la inversión.

3.2.1.1 Esquema tipo de una instalación de producción H2

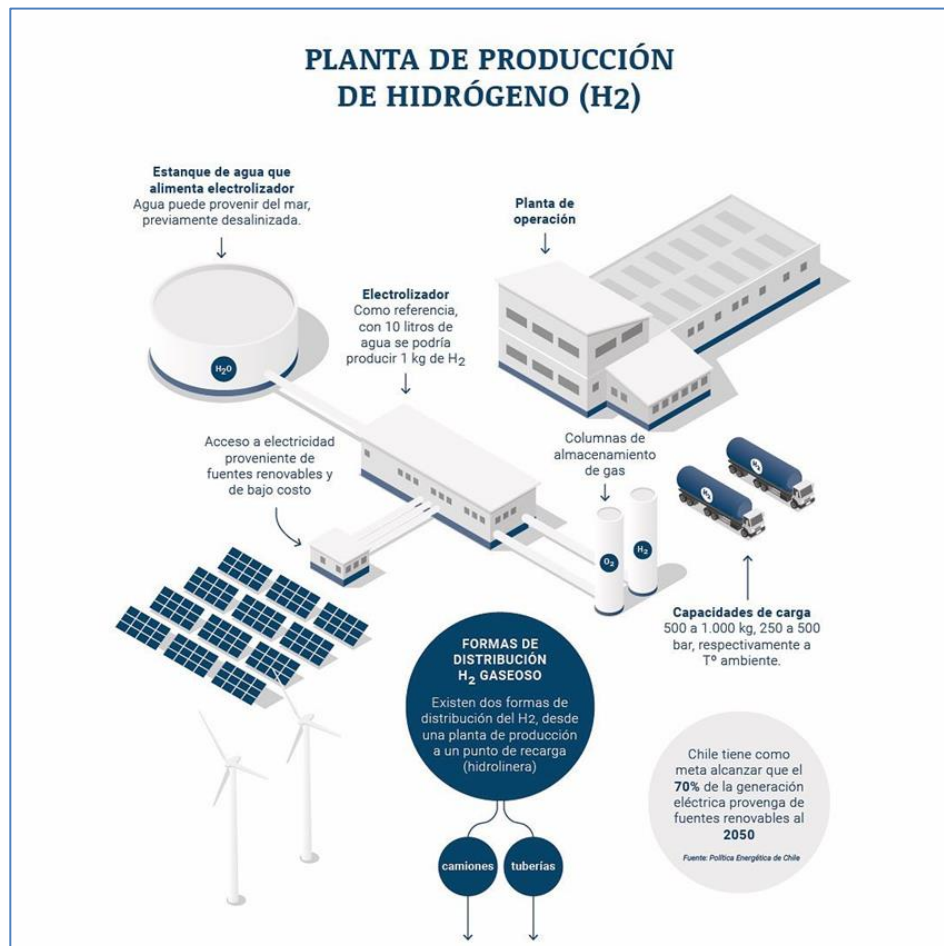


FIGURA 25. PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

Fuente: Infografía.cl, 2020

3.2.1.2 Elementos de la instalación de producción H2

a) Fuentes de energía renovable

De entre las diferentes alternativas de energía renovable, se estima que la energía solar es la solución más conveniente, especialmente por el menor impacto visual frente a otras fuentes.

Para el dimensionamiento de los paneles solares de la instalación se ha utilizado a modo de guía la información disponible de la nueva planta de

hidrógeno en Lloseta (Mallorca), siendo conscientes de que las condiciones energéticas en Mallorca y Pamplona no son exactamente comparables (Fuentes, 2022).

	Planta Lloseta, Mallorca	Planta Estudio TFG
Tn/año Hidrógeno a producir	300	676 (1)
Total MWh/año necesarias	24.000	54.080 (2)
Total MWp	15	34
MWh necesarios por cada Tn de Hidrógeno	80	80
Numero paneles fotovoltaicos necesarios	29.000	65.350 (3)
Ha. Necesarias para el parque fotovoltaico	23	52 (3)
Inversión mill€	50	>110 (3)

Tabla 6. Dimensionamiento energía solar

*Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
Información: Fuentes, 2022*

Dato: 80 MWh para producir 1 Tn Hidrógeno verde.

- (1) Conforme a los datos aportados en el Apéndice A y resumidos en el apartado 3.1, la totalidad de la flota de autobuses recorre 8.925.000 km al año, de los cuales 3.390.000 km son realizados por autobuses de 18 m y el resto por autobuses de 12 m.

En el apartado 2.5.4 se indicó que el consumo medio de hidrógeno de un autobús de 12 m es de 6,10 kg cada 100 km y de 10 kg para autobuses de 18 m. Esto hace que el consumo anual esperado para esta concesión sería:

$$5.535.000 \text{ km} \times (6,10 / 100) \text{ kg/km} = \mathbf{337 \text{ Tn}}$$

$$3.390.000 \text{ km} \times (10,00 / 100) \text{ kg/km} = \mathbf{339 \text{ Tn}}$$

Total: 676 Tn de Hidrógeno

- (2) A partir del cálculo de las toneladas de hidrógeno necesarias en un año, y considerando el ratio 80 MWH para producir 1 Tn de Hidrógeno verde obtenido en el diseño de La Lloseta (Mallorca), resulta un consumo energético anual para favorecer el proceso de electrolisis de:

$$676 \text{ Tn hidrógeno} \times 80 \text{ MWH} = 54.080 \text{ MWH anual}$$

Este cálculo basado en el diseño de La Lloseta es corroborado aplicando el programa PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM disponible en la siguiente dirección de internet.

■ Altura del horizonte
 -- Elevación solar, Junio
 Elevación solar, Diciembre

Mes	Irradiación sobre plano [kWh/m2]
Ene	85
Feb	108
Mar	145
Abr	158
May	175
Jun	188
Jul	210
Ago	202
Sep	172
Oct	138
Nov	92
Dic	85

SD m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Informe creado el 2022/08/14

70

- (3) Estos cálculos se obtienen comparando proporcionalmente los resultados obtenidos en (1) y (2) con los correspondientes a los datos de partida de la Lloseta.

b) Instalaciones de agua

El estanque de agua es el lugar donde se va a almacenar el agua necesaria para obtener el hidrógeno por medio de la electrolisis.

En zonas costeras, esta agua proviene del mar previamente desalinizado. Sin embargo, este estudio considera que el suministro de agua será realizado por la entidad administrativa competente en la zona.

Según Michael Webber, director asociado del Centro de política Energética y Ambiental Internacional de la Universidad de Texas se necesitan 9 litros de agua para producir un 1Kg de Hidrógeno verde (Plaza, 2022). Otros expertos como Mario Gómez, Director H₂ Chile, considera que son necesarios de 10 a 12 litros (Gomez, 2021).

Dato: 10 lit de agua para producir 1 kg de hidrógeno

Conforme al apartado anterior la Concesión necesitará 676 Tn de hidrógeno verde al año, lo cual implicará un consumo de agua de **6.760.000 litros de agua (0,22 litros/segundo)**

En este estudio se considera que el agua a emplear será suministrada por el organismo responsable del suministro de agua (ej. Canal de Isabel Segunda en Madrid, Aigües de Barcelona, Mancomunidad de Aguas de la Comarca de Pamplona, etc...)

Según la información publicada por Tarifas de Agua, el precio medio del agua en España es de **1,91 €/m³**, siendo la Comunidad más barata la de Castilla Leon con 1,16 €/m³ y Cataluña la más cara con 2,68 €/m³ (Ferro, 2021).

Considerando la media de España, el coste total por consumo de agua será:

$$6.760 \text{ m}^3 \text{ agua} \times 1,91 \text{ €/m}^3 = \mathbf{12.912 \text{ €}}$$

Hay una gran controversia a nivel mundial sobre las elevadas necesidades de agua para fabricar el hidrógeno. Por cada 10 litros de agua pura necesaria por kg de H₂, se necesitan 2 litros de agua impura para producir 1 litro de agua pura (MundoMaritimo, 2020). No es tanto un problema de coste de agua sino de escasez de recursos hídricos en España.

Este será uno de los obstáculos a vencer por esta nueva tecnología en un futuro próximo.

c) Electrolizador

Es el lugar donde se realiza la producción de hidrógeno a través de la electrolisis. En ella accede el agua y la energía renovable para poder realizar la separación del oxígeno y el hidrógeno.

d) Columnas de almacenamiento de H₂ y O₂

Las columnas de almacenamiento del hidrógeno y oxígeno son los depósitos donde se guardan el H₂ y O₂ antes de ser trasladados a los lugares necesarios para su uso.



FIGURA 27. COLUMNAS DE ALMACENAMIENTO DE H_2 Y O_2

Fuente: Roca, 2021

e) Vehículos de transporte de H_2

La última gran inversión sería los camiones especializados para trasladar el hidrógeno a altas presiones a las estaciones de servicio para su posterior uso.

Los camiones que transporten este hidrógeno tendrán una capacidad de carga entre los 500 y 1000 kg de hidrógeno y estarán a una presión entre los 250 y 500 bar. Los camiones transportarán el hidrógeno hasta la ubicación actual de los autobuses convencionales, donde repostarán los autobuses de hidrógeno.



FIGURA 28. VEHÍCULO DE TRANSPORTE DE H_2

Fuente: Troncoso, 2022

f) Hidrolineras

Para el suministro a los vehículos de transporte tenemos dos opciones:

- i) Por medio de camiones de transporte se almacena el hidrógeno en las hidrogenaras y de ahí se suministra a los vehículos
- ii) Producir el hidrógeno en la propia hidrogenara

En este análisis el hidrógeno será suministrado a través de camiones hasta su propia hidrolinera donde repostarán los autobuses.

La figura inferior refleja esquemáticamente como es una hidrolinera:

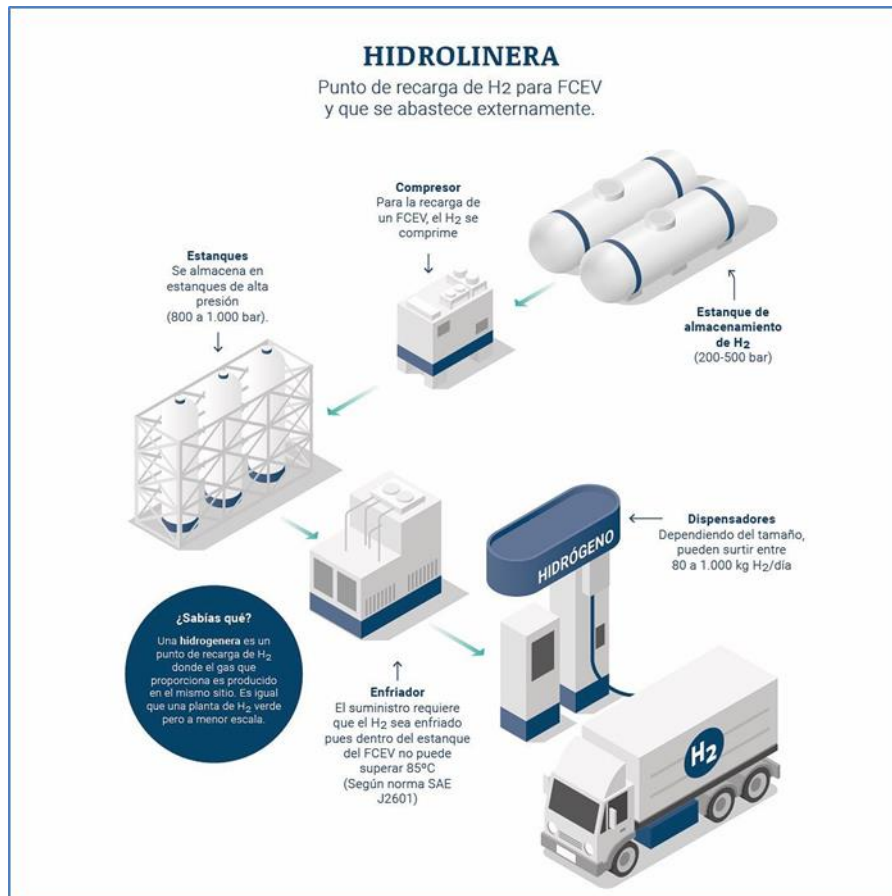


FIGURA 29. HIDROLINERA

Fuente: Infografía.cl, 2020

Resumen

De todo este análisis se deduce que la inversión necesaria para la construcción de la instalación de producción de hidrógeno es muy alta (> 110 mill €).

Las necesidades de terrenos para el parque fotovoltaico (>50 Hectáreas), planta de producción de H₂, aparcamiento, oficinas son considerables.

Tecnológicamente la producción de H₂ es un proceso novedoso y complejo, que requerirá empresas especializadas para su gestión.

Por todo ello este estudio considera que la decisión de construir una planta para la concesión debe ser independiente de la propia concesionaria y asumida en su integridad por la Autoridad Contratante.

La Autoridad explotará la planta de producción de hidrógeno de forma directa o a través de terceros, y venderá el hidrógeno a la sociedad concesionaria a un precio tasado, que se ha establecido de **10 €/kg durante 5 años y de 1,5 €/kg durante los otros 15 años de la concesión.** (según 2.5.2)

3.2.2 SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO

Es evidente que cualquier cambio tecnológico en el sistema de transporte será un proceso gradual en el tiempo, con una retirada paulatina de los autobuses convencionales conforme su vida útil se va agotando y su sustitución correspondiente por vehículos de hidrógeno.

Dado que el Estudio pretende hacer una comparativa entre los dos sistemas de transporte, sólo se ha considerado un escenario que compare 100% vehículos de gasoil contra 100% vehículos de H₂.

3.2.2.1 Coste adquisición

En la actualidad el coste de los autobuses de hidrógeno es sumamente superior al de los autobuses convencionales.

	Autobús 12 m (€)	Autobús 18 m (€)
Gasoil	240.000	330.000
Hidrógeno	787.000 (Franco, 2022)	850.000

Tabla 7. Coste de adquisición

*Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
 Información autobús Hidrógeno: Franco, 2022
 Información autobús Convencional: Cuantocuestaun, 2022*

3.2.2.2 Mantenimiento

Los autobuses de hidrógeno tienen muchos menos componentes a mantener, por lo que el coste de mantenimiento debe ser menor.

El elemento más importante para reemplazar serán las baterías, cuya vida útil se estima en 7 años.

Hay un deterioro superior en los neumáticos debido a la existencia de par máximo en las ruedas desde velocidad cero. Es una problemática común a todos los vehículos eléctricos y que deberá ser subsanada con nuevos compuestos.

Según información de Transportes Metropolitanos de Barcelona, el coste obtenido por km debido a mantenimiento es realmente bajo, aunque puede ser porque sus autobuses están en periodo de garantía.

Se compara a continuación los datos facilitados por consumo de materiales:

	TMB (M2)	Gasoil (2019)	Dif.
€/km materiales	0,06	0,13 (1)	54%

Tabla 8. Coste de mantenimiento

*Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
Información: Quatrin, 2022*

(1) 1.214.000 € / 8.927.000 km

Como se indicó en el apartado 3.1, en la concesión actual existe un gap entre el número de vehículos en circulación (126) y los vehículos totales (156). Este gap supone un exceso del 23% para absorber averías, accidentes, envejecimiento, puntas en fechas señaladas.....

Al tener los autobuses de hidrógeno un mantenimiento más sencillo y al ser su valor de compra tan elevado en comparación con el convencional, es de suponer que la sociedad concesionaria intentará reducir este gap al máximo. De cara al estudio se considera que esta desviación puede reducirse en un 50%, pasando a 126 autobuses en circulación y a 140 en total, evitando al máximo el tener vehículos a disposición.

3.2.3 CÁLCULO ECONÓMICO. HIPÓTESIS

Las hipótesis empleadas para el cálculo del coste económico que supondría el cambio a tecnología de Hidrógeno verde son las siguientes:

- Datos de partida: año 2019 (pre-pandemia).
- Numero autobuses H₂:
 - 126 autobuses en servicio.
 - 140 autobuses a disposición (88 de 12 m y 52 de 18 m).
- Periodo concesión: 20 años.
- Plazo de amortización autobuses: 10 años.
- Vida útil de los autobuses: 13-15 años.
- Planta producción hidrógeno: No considerada.
- Precio suministro hidrógeno:
 - 10 €/kg 5 primeros años.
 - 1,5 €/kg resto concesión.
- Staff y conductores: 515 personas, común para ambas soluciones.
- Instalaciones: propiedad de la Autoridad. La Sociedad Concesionaria es sólo responsable de su mantenimiento.
- Coste Materiales: según análisis TMB el consumo material con H₂ es un 54% menor que con gasoil (Quatrin, 2022).
- Lubricantes: suponer que el coste será el 50% con la alternativa H₂ respecto de gasoil.
- Neumáticos: coste similar para ambas soluciones.
- Demanda: se considera que la demanda de usuarios va a ser estable con el tiempo, y que no va a haber cambios significativos de población en estos 20 años.

- Inflación: 2% anual para el periodo 2023-2043 (*). (En el estudio no se ha considerado la situación actual en España, con valores de inflación excepcionales de más del 10%, ya que los resultados estarían completamente tergiversados y no servirían para sacar ningún tipo de conclusión)



FIGURA 30. INFLACIÓN EN ESPAÑA

Fuente: Eleconomista, 2021

(*) Haciendo una media de la inflación desde 2005 hasta 2021 se concluye que es del orden del 2%

3.3 COMPARATIVA ECONÓMICA

3.3.1 RESUMEN COMPARACIÓN ECONÓMICA (APÉNDICE A)

Con todos los datos anteriormente descritos se ha realizado un modelo económico comparativo para las dos alternativas, obteniéndose los costes siguientes para el total de los 20 años de explotación, y que están recogidos en el Apéndice A.

	Combustibles fósiles (€)	Hidrógeno Verde	
		(0-5 años) (€)	(5-15 años) (€)
INSTALACIONES			
Oficinas, talleres, parking...	Igual en ambas soluciones	Igual en ambas soluciones	
Producción H2	-	No aplicable	

	Combustibles fósiles (€)	Hidrógeno Verde (€)
VEHICULOS		
Compra autobuses	42.660.000	116.727.840

	Combustibles fósiles (€/año)	Hidrógeno Verde	
		(0-5 años) (€/año)	(5-15 años) (€/año)
MANTENIMIENTO			
Staff	909.751	909.751	909.751
Materiales	1.215.223	559.003	559.003
Gasoil	4.259.695	-	-
Hidrógeno	-	6.760.000	1.014.000
Lubricantes	126.629	63.314	63.314
Neumáticos	177.475	177.475	177.475
Parque autobuses	-	-	-
TOTAL	6.688.215	8.469.543	2.723.543

COSTE TOTAL 2023-2043	249.232.369	314.386.504
------------------------------	--------------------	--------------------

Tabla 9. Resumen comparación económica

Fuente: Elaboración propia en Word, 2022
Información: Concesión Administrativa, 2022

A modo de recordatorio indicamos dos factores relevantes para interpretar los resultados anteriores:

- Numero autobuses
 - Combustibles fósiles: 126 útiles y 156 totales
 - H₂: 126 útiles y 140 totales (mayor optimización de vehículos a disposición y menores averías)
- Precio H₂
 - 2013 a 2028: 10 €/kg
 - 2028 a 2043: 1,5 €/kg

Los resultados obtenidos quedan reflejados en las siguientes gráficas:

1.- Costes anuales de explotación con autobuses convencionales:

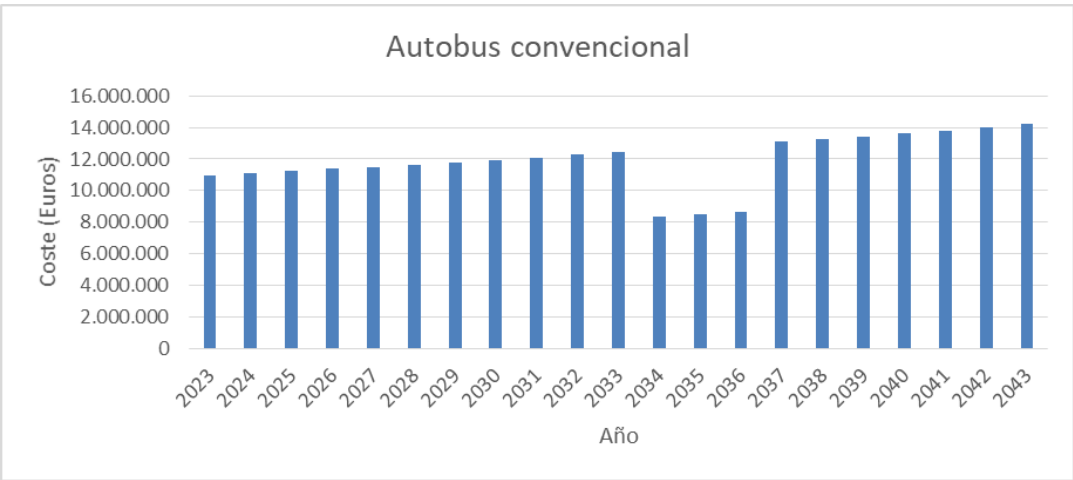


FIGURA 31. COSTES ANUALES AUTOBUSES CONVENCIONALES

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

2.- Costes anuales de explotación con autobuses de hidrógeno

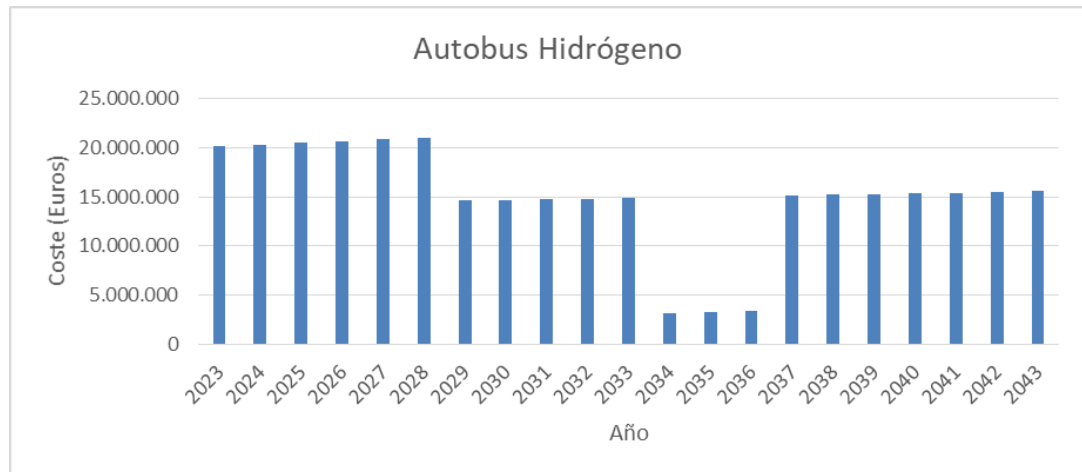


FIGURA 32. COSTES ANUALES AUTOBUSES DE HIDRÓGENO

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

3.- Comparativa costes anuales de explotación:

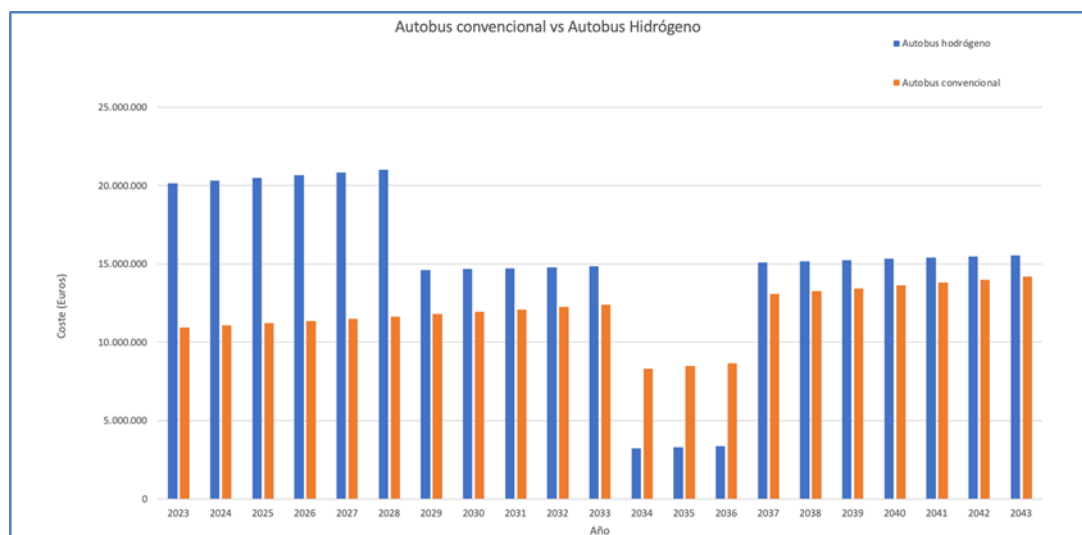


FIGURA 33. COMPARATIVA ECONÓMICA

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

En ambas alternativas los autobuses se amortizarán en 10 años (obligación del Plan Contable). No obstante, se considera que la vida útil de los autobuses será de 13 años, tal y como está ocurriendo en realidad en la concesión actual.

Cuando finalice el periodo de la concesión en el año 2030, quedará un valor contable residual de los vehículos de 3 años y una vida útil pendiente de 6 años, que deberá ser tenido en cuenta en las condiciones económicas de renovación de la concesión en 2043.

Autobús	Valor residual (€)
Convencional	12.798.000
Hidrógeno	35.018.352

Tabla 10. Valor residual

Fuente: Elaboración propia en Word, 2022

3.3.2 ACLARACIONES A LOS CÁLCULOS EN APÉNDICE A:

Autobús convencional:

Año 2023: se suman los datos de 2019 y la amortización anual.

$$\text{Coste} = \text{Amortización} + \text{Mantenimiento} = 4.266.000 + 6.688.215 = \mathbf{10.954.215 \text{ €}}$$

Año 2024: se suman los datos de 2023 y la amortización anual más la inflación (2%).

$$\text{Coste} = \text{Amortización} + \text{Mantenimiento} + \text{Inflación} = 4.266.000 + 6.688.215 + (0,2 * 6.688.215) = \mathbf{11.087.979 \text{ €}}$$

Año 2025, se suman los datos de 2024 y la amortización anual más la inflación (2%)

$$\text{Coste} = \text{Amortización} + (\text{Mantenimiento} + \text{Inflación}) + \text{Inflación} = 4.266.000 + (6.688.215 + 133.764) + (0,2 * (6.688.215 + 133.764)) = \mathbf{11.087.979 \text{ €}}$$

De forma similar se han realizado los cálculos para los años posteriores a 2025.

Autobús de hidrógeno:

Los cálculos para los costes de los autobuses de hidrógeno siguen el mismo procedimiento que los autobuses convencionales. Sin embargo, hay un pequeño cambio en el mantenimiento a los 5 años. En los primeros 5 años el coste considerado para el suministro de H₂ es de 10 €/kg y a partir de entonces es 1,5 €/kg.

La inflación que se aplica es la misma para los dos escenarios, esto es 2%.

Año 2023: se suman los datos de 2019 y la amortización anual.

$$\text{Coste} = \text{Amortización} + \text{Mantenimiento} = 11.672.784 + 8.469.543 = \mathbf{20.142.327 \text{ €}}$$

Año 2024: se suman los datos de 2023 y la amortización anual más la inflación (2%).

$$\text{Coste} = \text{Amortización} + \text{Mantenimiento} + \text{Inflación} = 11.672.784 + 8.469.543 + (0,2 * 8.469.543) = \mathbf{20.311.717 \text{ €}}$$

Año 2025, se suman los datos de 2024 y la amortización anual más la inflación (2%)

$$\begin{aligned} \text{Coste} &= \text{Amortización} + (\text{Mantenimiento} + \text{Inflación}) + \text{Inflación} = \\ &11.672.784 + (8.469.543 + 169.390) + (0,2 * (8.469.543 + 169.390)) \\ &= \mathbf{20.484.496 \text{ €}} \end{aligned}$$

Los cálculos se realizan de forma similar para los años 2026 a 2028. Sin embargo, en 2029 los gastos de mantenimiento cambian debido al precio del hidrógeno.

$$\text{Coste} = \text{Amortización} + \text{Mantenimiento} + \text{Inflación} = 11.672.784 + 2.901.473 + (0,2 * 2.901.473) = \mathbf{14.632.287 \text{ €}}$$

Año 2030

$$\text{Coste} = \text{Amortización} + (\text{Mantenimiento} + \text{Inflación}) + \text{Inflación} = \\ 11.672.784 + (2.901.473 + 58.029) + (0,2 * (2.901.473 + 58.029)) = \\ \mathbf{14.670.792 \text{ €}}$$

Los cálculos se realizan de forma similar hasta 2043.

3.4 CONCLUSIONES AL ANÁLISIS ECONÓMICO

Como era previsible la solución del hidrógeno verde es mucho menos ventajosa que la solución convencional con combustibles fósiles:

- Coste total:
 - **14%** más elevado con H2 que con combustibles fósiles, pero con 140 autobuses en lugar de 156, y con el precio de suministro de H₂ en 1,5 €/kg desde 2028
 - En caso de que el precio de suministro fuera de 10 €/kg durante todo el periodo de concesión (fijo) el coste de la explotación con autobuses de H2 sería:

$$116.727.840 \text{ € (compra vehículos)} + 8.469.543 \text{ €/año} \times 20 \text{ años (mantenimiento)} = \mathbf{286.118.700 \text{ €}}$$

Si se compara este coste con el coste total con combustibles fósiles

$$42.660.000 \text{ € (compra vehículo)} + 6.688.215 \text{ €/año} \times 20 \text{ años (mantenimiento)} = \mathbf{176.424.300 \text{ €}}$$

entonces la diferencia pasaría de un 14% a un **62%**.

- Coste de adquisición de autobuses:
 - En la actualidad comprar 140 autobuses de H₂ supone un 274% más caro que 156 de combustibles fósiles
 - Combustibles fósiles: 42.660.000 € (156 ud)

- H2: 116.727.840 € (140 ud)

- Coste de mantenimiento
 - El coste de mantenimiento de motores de H₂ con el suministro de H₂ a 10 €/kg es un 27% más caro que con los combustibles fósiles.
 - En cambio, con el suministro de H₂ a 1,5 €/kg el coste de mantenimiento de H₂ resultará un 60% inferior.

Como conclusión principal, se observa que el precio de los vehículos de H₂ y el precio de suministro del H₂ van a jugar una baza fundamental para el desarrollo y la implantación de esta tecnología.

La tecnología con combustibles fósiles tiene más de un siglo de desarrollo, mientras que la de hidrógeno es relativamente moderna. Es de esperar que con el paso del tiempo el coste de los vehículos se vaya igualando.

Como se ha visto, los costes de explotación con combustible H₂ son muy elevados, sin poder competir con los combustibles fósiles. Pero esto no puede disuadir a la Sociedad de intentar esta tecnología. Hay muchas razones que deberían ser consideradas más allá de un mero análisis económico realizado en 2022:

- Habrá que considerar otros factores como los medioambientales y que aporten bienestar a la sociedad, que se analizan en apartados posteriores.
- La diferencia de coste de adquisición tiene que reducirse. No es lógico pensar que en la diferencia de coste (3 veces) es sostenible en el tiempo. La tecnología se desarrollará, y se producirá una producción en serie. Esto no deja de ser parte de un proceso que ya ha vivido la tecnología convencional, y que debe ser conseguible en unos pocos años.
- El coste de fabricación del Hidrógeno debe reducirse de los 10 €/kg a los 1,5 €/kg. Para ello será fundamental la apuesta de los grandes grupos energéticos mundiales, y la creación de un sistema de hidrolineras que permitan el empleo masivo de esta tecnología por parte de la población.
- Entre tanto las Administraciones deberán decidir si apuestan por esta tecnología, cumpliendo con las grandes decisiones medioambientales mundiales. Es evidente que durante un periodo transitorio serán necesarias políticas de subvenciones y tarifarias.

Simplemente a modo ilustrativo se incluye una reseña relativa al municipio de Montpellier (Francia) que a finales de 2021 canceló un pedido de 50 vehículos de hidrógeno por no considerar conveniente el sobrecoste económico de esta solución, dándose una moratoria hasta 2030 para volver a reconsiderar esta tecnología (Mendoza, 2022).

Capítulo 4. *IMPACTO MEDIOAMBIENTAL 2023-2043*

En este capítulo se explica y se compara desde un punto de vista medioambiental una hipotética concesión administrativa para transporte urbano con autobuses funcionando con hidrógeno verde frente a una solución convencional con autobuses funcionando con combustibles fósiles.

El estudio se realiza para una ciudad española de tamaño medio, entre 250.000 y 350.000. Esta ciudad tiene en la actualidad una concesión administrativa en vigor para el transporte urbano, contando con una flota de 126 vehículos en circulación y 160 vehículos de flota total, todos ellos funcionando con combustibles fósiles.

El autor ha contactado con los responsables de la explotación actual y obtenido cierta información relevante acerca de materiales consumidos y emisiones de CO₂, que servirá como comparación frente a la solución alternativa con H₂.

La comparativa deberá aclarar qué sistema es el menos perjudicial para el medio ambiente.

4.1 *IMPACTO MEDIOAMBIENTAL EN LOS AUTOBUSES CONVENCIONALES.*

A la hora de calcular las emisiones de CO₂ de una organización hay que tener bien definido las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero (GEI).

Según los expertos definen tres tipos de emisiones para calcular la huella de CO₂:

- Emisiones de alcance 1: son emisiones directas y se refieren a las emisiones por el uso de combustibles en vehículos de transporte (autobuses urbanos) (Baldo de Andrés, 2019).
- Emisiones de alcance 2: son emisiones indirectas y se refieren a las emisiones producidas por la energía eléctrica consumida o comprada (Baldo de Andrés, 2019).
- Emisiones de alcance 3: son emisiones indirectas que se producen por la actividad del emisor pero que son propiedad y están bajo el control de un agente ajeno al emisor (Baldo de Andrés, 2019).

Este estudio se centrará básicamente en el alcance 1.

Para obtener datos del alcance 2 es evidente que la Sociedad Concesionaria no puede aportar mayor información. El análisis de las emisiones en el proceso de extracción del petróleo, transporte a refinería, obtención de los combustibles y transporte a lugar de empleo, queda fuera del alcance y control de su actividad.

Según diversas fuentes (Callejo, 2020) el proceso de extracción de petróleo supone unas emisiones de 63 kg por barril de Brendt (159 lit) lo que equivale a 10,3 kg CO₂ por MJ. El proceso de refinado supone añadir 10,2 kg CO₂ para la gasolina y 5,4 kg CO₂ para el diésel. A esto habría que añadir 1 kg CO₂ por transporte del combustible de la refinería a la gasolinera. Esto supone un total de 16,7 Kg CO₂ por MJ para el diésel y 21,5 Kg CO₂ por MJ para la gasolina.

1 Kg gasolina equivale a un contenido energético de 43,5 MJ, y 1 kg de diésel a 47,9 MJ (10% más). Según esto, las emisiones de CO₂ por el proceso de extracción, transformación y transporte de los productos petrolíferos asciende a:

- Gasolina: $43,5 \text{ MJ} * 21,5 \text{ Kg CO}_2 = 935,25 \text{ Kg CO}_2$ por 1 Kg de gasolina.
- Diesel: $47,9 \text{ MJ} * 16,7 \text{ Kg CO}_2 = 799,93 \text{ Kg CO}_2$ por 1 Kg de diesel.

Pero no sólo es CO₂ lo que se emite en el proceso de refino del petróleo. También se emiten otros productos altamente nocivos para la atmósfera:

- Óxidos de nitrógeno
- Óxidos de azufre
- Metano

- Residuos sólidos y partículas

Dada la complejidad de cálculo, no se incluirán estas emisiones en el Estudio.

El alcance 3 no es considerado en este estudio, por considerarse despreciable frente a los alcances 1 y 2.

En la Figura 34 se puede ver resumido los diferentes alcances que emiten gases de efecto invernadero.

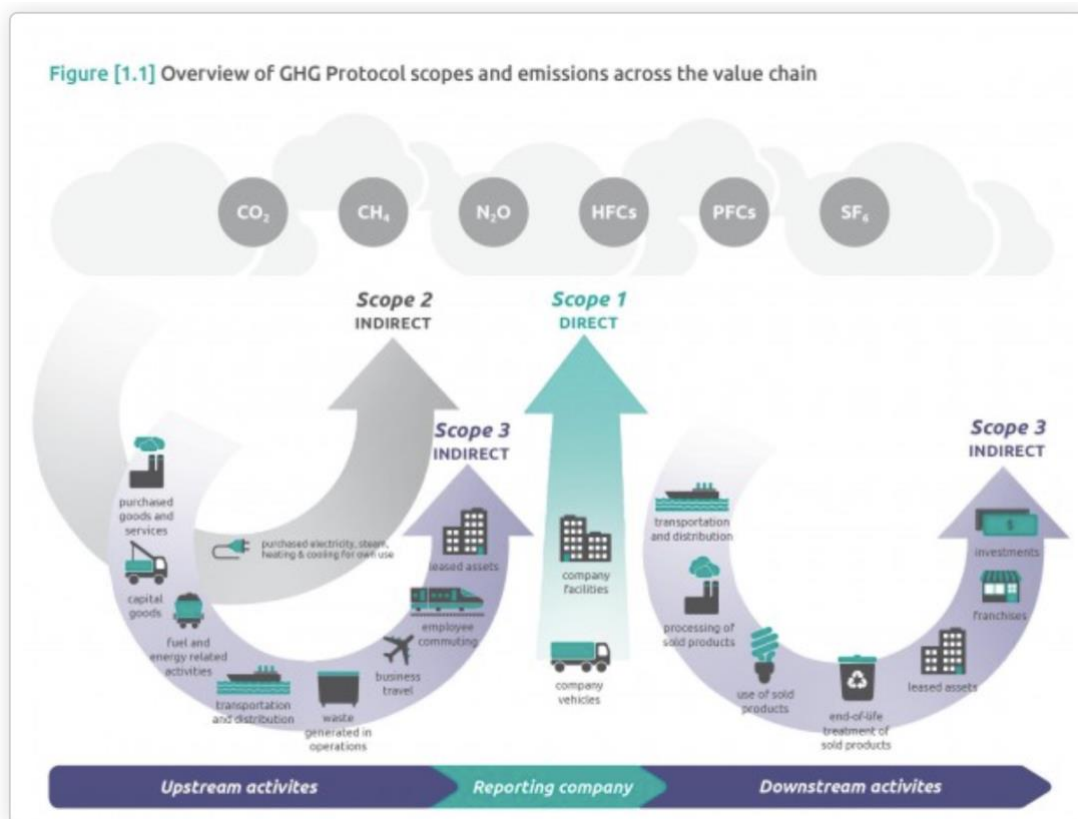


FIGURA 34. TIPOS DE ALCANCES (GEI)

Fuente: Cabañes, 2015

La Tabla 11 muestra los datos reales registrados por la sociedad concesionaria durante los pasados años de explotación:

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kg CO ₂ Autobús 10-12 metros	7.167.184	7.155.763	7.277.231	7.076.300	6.056.950	5.591.501
Kg CO ₂ Autobús 18 metros	5.472.780	5.408.537	5.315.388	5.133.590	3.615.147	5.068.651
Litros Gasoil Autobús 10-12 metros	2.882.837	2.839.588	2.919.065	2.791.440	2.446.184	2.329.792
Litros Gasoil Autobús 18 metros	2.095.486	2.146.245	2.132.126	2.157.846	1.491.966	2.111.938
Total litros Gasoil	4.978.323	4.985.833	5.051.191	4.949.286	3.938.150	4.441.730
Total Kg CO ₂	12.639.964	12.564.300	12.592.619	12.209.890	9.672.097	10.660.152

Tabla 11. Huella de CO₂ y litros de Gasoil

Fuente: Elaboración propia en Word, 2022

Extrapolando la información obtenida a los 20 años de concesión, se obtiene que la cantidad de CO₂ que se emitirá a la atmósfera con un sistema de transporte con combustibles fósiles sería de:

Por alcance 1: 12.592.619 Kg CO₂ (2019) x 20 años =
251.852 Ton CO₂

Por alcance 2: No disponible. Sería un % a añadir a alcance 1

Por alcance 3: No relevante comparado con alcance 1 y 2

Esta información se recoge en la Figura 35 (sólo para emisiones de alcance 1), en la que se muestra la tendencia de consumo de gasoil y de emisiones de CO₂.

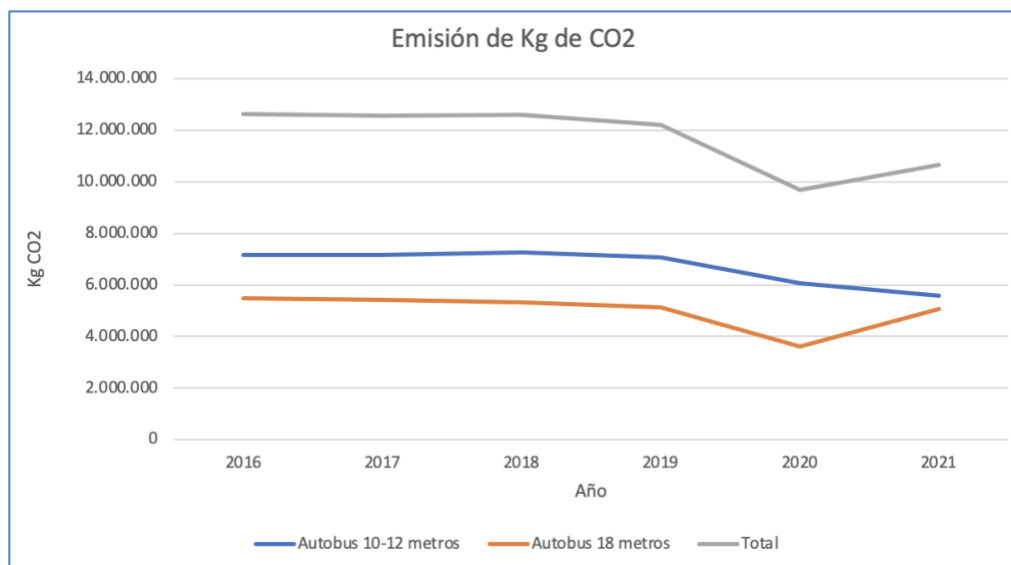


FIGURA 35. EMISIONES DE KG DE CO₂

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

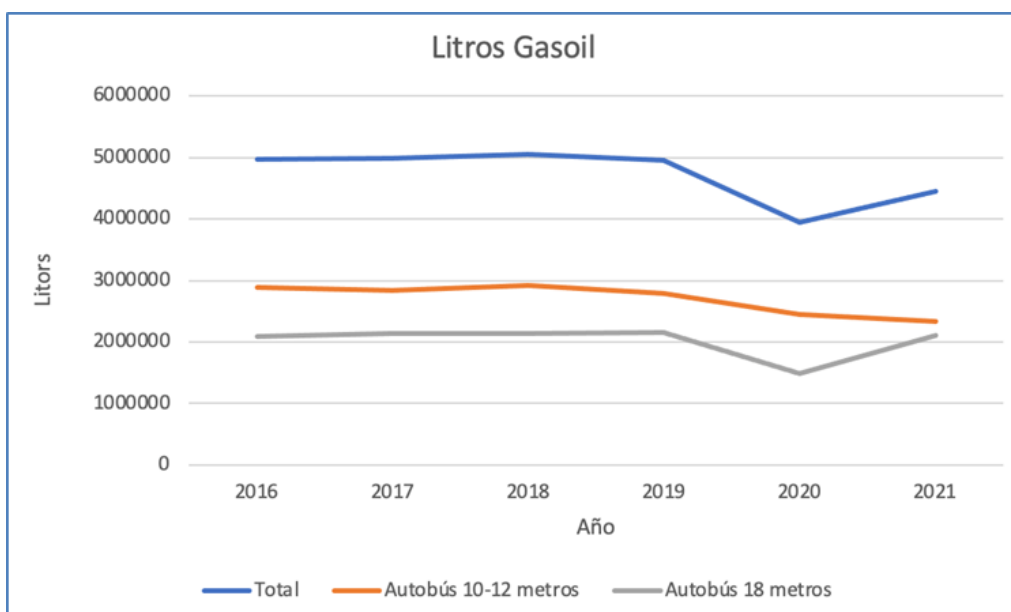


FIGURA 36. CONSUMO LITROS DE GASOIL

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

En la gráfica se puede observar el tremendo impacto provocado por la pandemia COVID-19, que irrumpió en nuestra sociedad en marzo 2020 y que fue mitigándose a lo largo de 2021.

Por tanto, se considerará como más representativa la información correspondiente al período pre-pandemia 2016-2019.

Cabe también señalar que en este periodo la Sociedad Concesionaria no había puesto en circulación ningún vehículo de naturaleza híbrida. No fue hasta 2019 cuando empezaron a sustituirse vehículos de combustión tradicional por otros híbridos. No se dispone de serie histórica comparando el efecto de esta medida.

En la gráfica se observa como cada año se ha ido reduciendo poco a poco los kilogramos de CO₂ emitidos, esto es debido a que los dos factores que influyen se van reduciendo también cada año. Estos factores son los litros de gasóleo A consumidos y el factor de emisión (FE).

El cálculo para saber los kilogramos de CO₂ emitidos es:

Emisiones Kg CO₂= Litros combustible consumido x Factor emisión (FE)

En la Figura 37 se muestran los factores de emisión que se han ido aplicando cada año a los diferentes tipos de combustible. En este ensayo sólo haremos referencia a los datos del Gasóleo A, combustible que esta sociedad concesionaria utiliza.

Combustible (Unidades FE)	Factores de emisión (FE)														
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Gasolina (kgCO ₂ /l) ⁽¹⁾	2.295	2.295	2.295	2.295	2.205	2.201	2.205	2.205	2.205	2.196	2.180	2.157	-	-	
Gasóleo A (kgCO ₂ /l) ⁽¹⁾	2.653	2.653	2.653	2.653	2.493	2.467	2.544	2.544	2.544	2.539	2.520	2.493	-	-	
Gasóleo B (kgCO ₂ /l)	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.686	
Gasóleo C (kgCO ₂ /l)	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	
E5 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.244	
E10 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.065	2.125	
E85 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.354	
E100 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
B7 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467	2.456	
B10 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.387	2.377	
B20 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.122	2.113	
B30 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.849	
B100 (kgCO ₂ /l) ⁽²⁾	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
XTL (kgCO ₂ /l)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Gas natural (kgCO ₂ /kWh) ⁽³⁾	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.183	0.183	0.182	0.182	
LNG (kgCO ₂ /kg)	2.736	2.738	2.713	2.738	2.743	2.723	2.713	2.713	2.697	2.705	2.704	2.710	2.697	2.721	
CNG (kgCO ₂ /kg) ⁽⁴⁾	2.736	2.738	2.713	2.738	2.743	2.723	2.713	2.713	2.697	2.705	2.704	2.710	2.697	2.721	
LPG (kgCO ₂ /l) ⁽⁴⁾	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.628	
H2 (kgCO ₂ /kg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Gas butano (kgCO ₂ /kg)	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	2.964	
Gas propano (kgCO ₂ /kg)	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	2.938	
Fuelóleo (kgCO ₂ /kg)	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	3.127	
Carbón nacional (kgCO ₂ /kg)	2.297	2.297	2.297	2.299	2.299	2.299	2.299	2.299	2.299	2.006	2.227	2.227	1.914	2.718	
Carbón de importación (kgCO ₂ /kg)	2.527	2.527	2.527	2.579	2.579	2.579	2.579	2.579	2.579	2.430	2.444	2.444	2.429	2.469	
Coque de petróleo (kgCO ₂ /kg)	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	3.169	

⁽¹⁾ A partir del año 2019 los combustibles gasolina y gasóleo de automoción pasan a denominarse por las letras E y B respectivamente añadiendo la proporción de biocombustible que contienen (RD 639/2016).

⁽²⁾ A partir del año 2020 se emplean los valores específicos para gasolina y gasóleo considerados en el apartado de *Transporte por Carretera* del Inventario Nacional de Emisiones 1990-2019 en lugar de los valores genéricos del anexo 7 del mismo Inventario. Este cambio se debe a que hasta la edición 1990-2018 de dicho Inventario, no se habían publicado los resultados de emisiones de CO₂ producidas por el consumo de estos carburantes en función de sus especificaciones.

⁽³⁾ El factor de emisión del gas natural se expresa en PCS empleando un factor de conversión para el paso de PCS a PCI de 0,901 (*Inventario Nacional de Emisiones de España*).

⁽⁴⁾ A partir del año 2020 se modifica el valor del factor de emisión del LPG en base a su fórmula estequiométrica indicada en Inventario Nacional de Emisiones en el apartado Transporte por Carretera (35% propano C3H8 – 65% butano C4H10) y las densidades especificadas en el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, para el butano y el propano.

FIGURA 37. FACTORES DE EMISIÓN (FE)

Fuente: Concesión administrativa, 2022

	Factores de emisión (FE)					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gasóleo A (Kg CO₂/ litro)	2,539	2,520	2,493	2,467	2,453	2,40

Tabla 12. Factores de emisión Gasóleo A (FE)

Fuente: Elaboración propia Word, 2022
Información: Concesión administrativa, 2022

En la Tabla 12 se observa cómo los factores de emisión van disminuyendo, debido a que se estará realizando una mejora en la eficiencia.

4.2 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL EN LOS AUTOBUSES DE HIDRÓGENO VERDE.

En el caso de que se requiriera la construcción de una planta específica para de fabricación de hidrógeno verde, se necesitaría un periodo de 3 años para la elaboración del diseño y la construcción de las instalaciones.

Durante estos 3 años el hidrógeno verde será suministrado por cualquiera de los proveedores actuales en España: Iberdrola, Endesa, Naturgy...

En este documento no se va a realizar un cálculo de la huella de CO₂ de una instalación de producción de H₂. Requeriría un alto conocimiento tanto a nivel técnico como de mercado, que se queda fuera del alcance de este estudio.

Consideramos que el H₂ es suministrado por empresas energéticas, las cuales habrán construido las infraestructuras necesarias para garantizar el servicio de suministro.

4.2.1 SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO

Cualquier cambio tecnológico en el sistema de transporte será un proceso gradual en el tiempo, con una retirada paulatina de los autobuses convencionales conforme su vida útil se va agotando y su sustitución correspondiente por vehículos de hidrógeno.

Dado que el estudio pretende hacer una comparativa entre los dos sistemas de transporte, sólo se ha considerado un escenario que compare 100% vehículos de gasoil contra 100% vehículos de H₂.

En este estudio se ha asumido que los autobuses tanto de hidrógeno como convencionales se compraron nuevos el mismo año (2023), además también se ha asumido que en ese mismo año todos estos autobuses de hidrógeno funcionan con hidrógeno producido a través de energías renovables.

Esto significa que las emisiones de CO₂ producidas por los autobuses de hidrógeno son nulas, debido a que lo que expulsan a través del tubo de escape es vapor de agua que no es dañino para el medioambiente.

Sin embargo, hay dos temas a tratar los cuales podrían llegar a producir un impacto en el medio ambiente: El agua y la pila de combustible.

4.2.1.1 Agua

El agua es un factor muy importante a la hora de producir hidrógeno, debido a que, a través de la electrolisis, se descompone la molécula de agua (H₂O) en los gases hidrógeno y oxígeno (Hidrógeno18, 2019).

Hay una gran controversia a nivel mundial sobre las elevadas necesidades de agua para fabricar el hidrógeno. Por cada 10 litros de agua pura necesaria por kg de H₂, se necesitan 2 litros de agua impura para producir 1 litro de agua pura. No es tanto un problema de coste de agua sino de escasez de recursos hídricos en España (Mundo Marítimo, 2020). Esto quiere decir que para producir 1 Kg de hidrógeno se necesitan casi 20 litros de agua.

Consumo de agua necesario:

Tn Hidrógeno por año (s/apartado 3.2.1) =	676 Tn
Litros de agua /kg hidrógeno=	20 lit
m ³ agua necesarios al año=	676 x 20 = 13.530 m ³

m³ agua necesaria durante la concesión: 13.530 x 20 = 270.400 m³

Sin embargo, según IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables), si globalmente se utilizasen 70 EJ de hidrógeno como energía en 2050, supondría un consumo de agua de 25 bcm (millardos de metros cúbicos), lo cual es una cifra bastante pequeña en comparación con el consumo de agua mundial para agricultura (2800 bcm) y uso industrial (800bcm) (Plaza, 2022).

En la figura siguiente se puede observar el consumo de agua que habrá en los diferentes sectores (bn m³) en el año 2050, y además se puede observar las zonas del planeta Tierra donde se consumirá más agua. Como se mencionó antes el sector agrícola e industrial son los sectores que más agua consumen, siendo el

consumo de agua para la producción de hidrógeno muy pequeño en comparación con éstas.

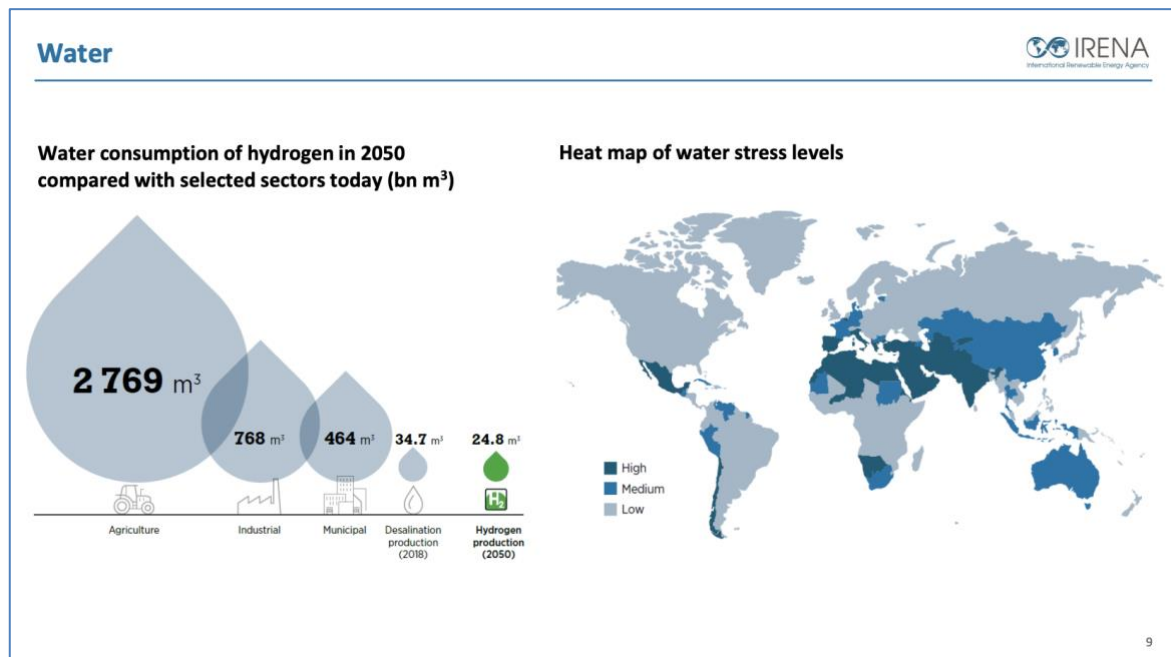


FIGURA 38. CONSUMO DE AGUA EN LOS DIFERENTES SECTORES

Fuente: La Camera, 2022

Una de las soluciones más factibles sería el uso de agua de mar y realizar una inversión para desalinizarla, ya que su coste sería inferior al 2% del coste de producción de hidrógeno (Plaza, 2022).

Esto es porque si comparamos toda el agua que hay en el planeta tierra, el 96,5% es agua salada, mientras que el 3,5% es agua dulce, la cual se usa para la vida cotidiana (Aqua, 2018).

4.2.1.2 Pila de combustible

Los vehículos de hidrógeno al igual que los vehículos eléctricos, tienen componentes que tienen una vida útil y con el paso de los años hace falta cambiarlos. En el caso de los vehículos de hidrógeno, son las pilas de combustible,

dispositivo electroquímico que transforma la energía química en energía eléctrica (Centro Nacional de Hidrógeno, 2021).

La pila de combustible en los vehículos de transporte está diseñada para tener la misma vida útil que el vehículo (TOYOTA, 2022), pero una vez acabada esta vida útil hay que recambiarla por una nueva, con lo cual habrá que desechar la antigua pila.

Dado que el hidrógeno parece ser la gran apuesta del futuro, se ha implementado un nuevo proyecto llamado HYTECHCYCLING, el cual recibe fondos de HORIZON 2020, programa de marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea (HyTechCycling, 2016).

Este proyecto consiste en el reciclaje y reutilización de las tecnologías que utilizan hidrógeno, desde las pilas de combustible utilizadas en diferentes aplicaciones como el sector industrial, transporte o doméstico, hasta los sistemas que producen hidrógeno a través de la electrolisis y las energías renovable (RETEMA, 2016).

4.3 CONCLUSIONES AL ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL.

Como era de esperar la solución del hidrógeno verde es medioambientalmente mucho más ventajosa que la solución convencional con combustibles fósiles.

Las emisiones de Kg de CO₂ de los autobuses de hidrógeno son nulas, debido a que lo que expulsan los vehículos de transporte es vapor de agua.

En la gráfica inferior se puede observar el impacto medioambiental de la huella de carbono que habrá en 20 años. En esta gráfica se ha realizado la hipótesis de que las emisiones de CO₂ de los autobuses convencionales se irán reduciendo un 1% debido a que los factores de emisión del Gasóleo A se va reduciendo cada año, y el consumo de litros de gasoil también se va reduciendo muy lentamente.

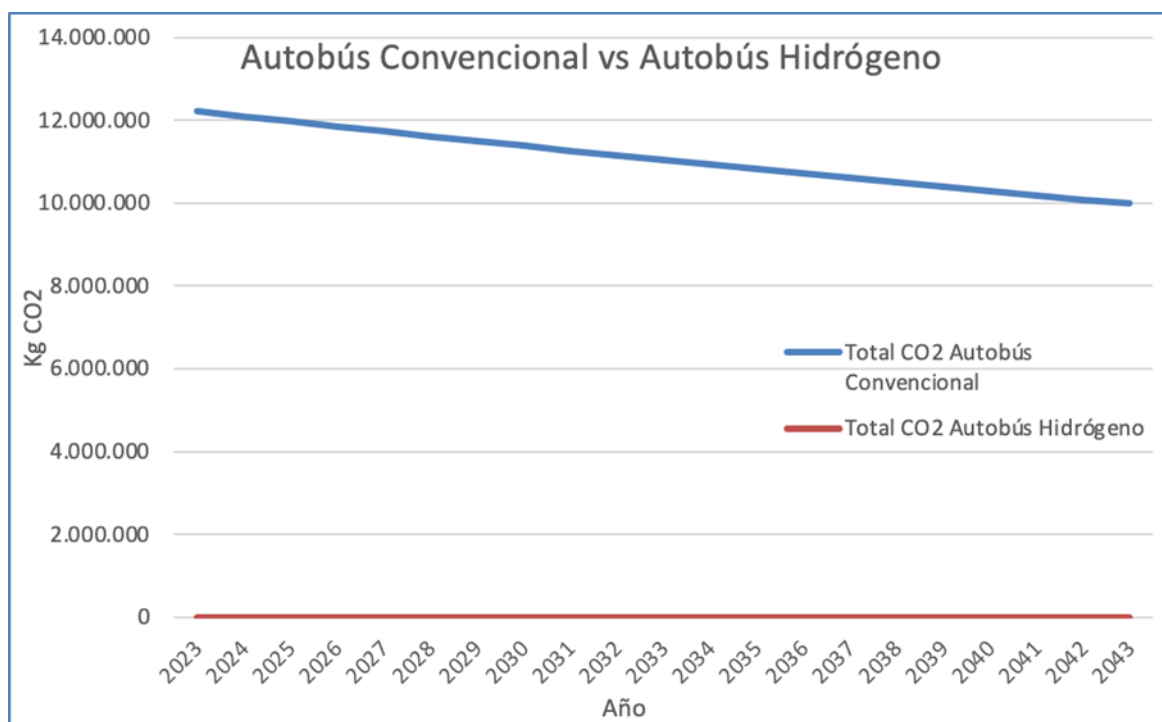


FIGURA 39. COMPARATIVA MEDIOAMBIENTAL

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

Además de ausencia de emisiones de CO₂ durante la propia explotación la solución H₂ ofrece beneficios medioambientales adicionales:

- A diferencia del petróleo que produce emisiones durante su extracción, refinado y transporte, el proceso de producción de H₂ verde es un proceso limpio sin emisiones de CO₂. Es 100% sostenible.
- La tecnología H₂ que incorporan los vehículos es más simple, con menos mantenimiento y menos necesidad de lubricantes.

Capítulo 5. CONCLUSIONES

El análisis económico y medioambiental arrojan resultados claramente opuestos. Mientras que económicamente es evidente la enorme diferencia económica que hay entre las dos soluciones en favor de los combustibles fósiles, medioambientalmente la solución de Hidrógeno Verde arrolla por completo. Sus cero emisiones tanto en producción como en operación hacen a esta tecnología un referente de cara al futuro.

Las gráficas siguientes resumen ambas comparativas:

1.- Comparativa económica

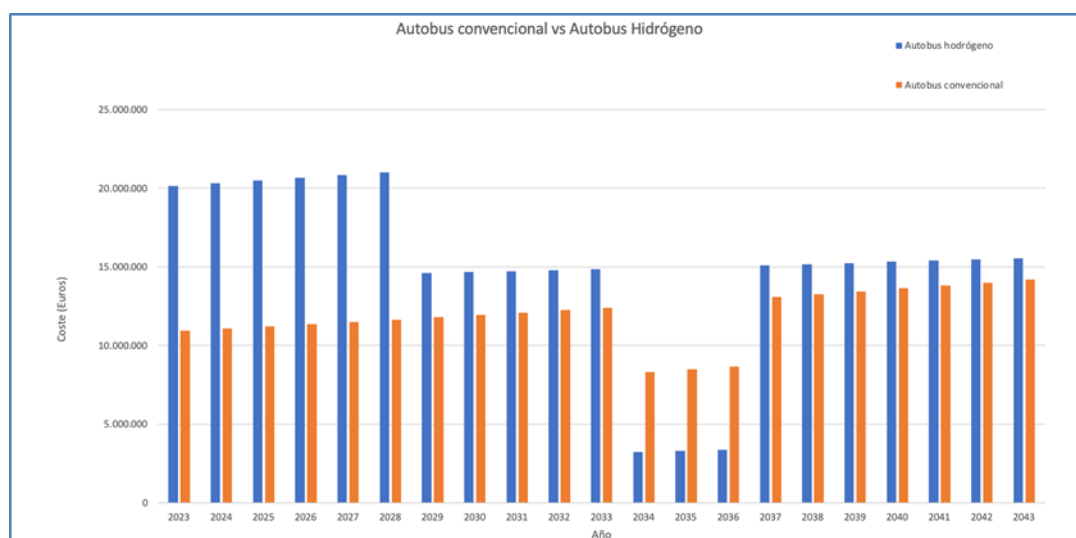


FIGURA 40. COMPARATIVA ECONÓMICA

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

2.- Comparativa medioambiental

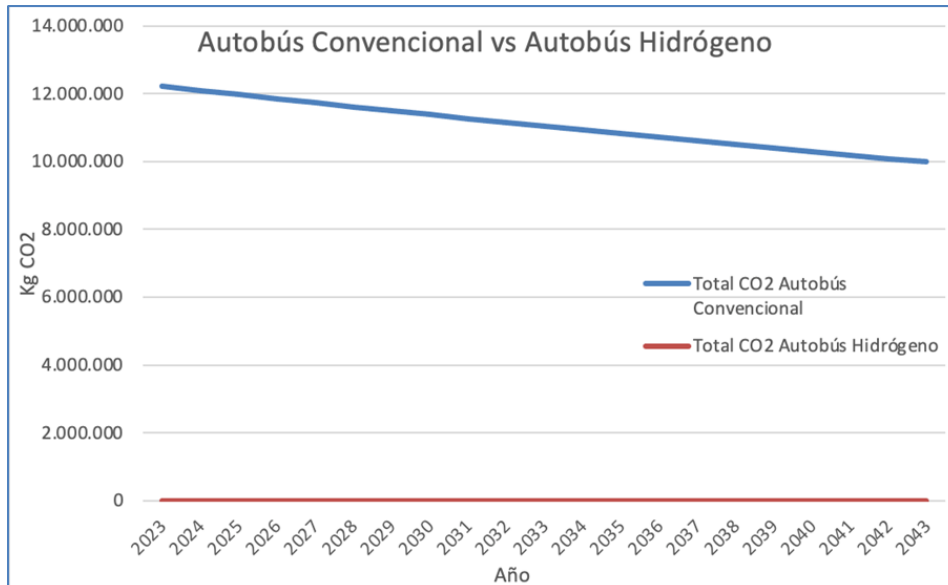


FIGURA 41. COMPARATIVA MEDIOAMBIENTAL

Fuente: Elaboración propia en Excel, 2022

El hidrógeno es el elemento químico más abundante en la naturaleza y la energía que produce es 100% sostenible. Esto debería ser por sí sólo suficiente para apostar por esta tecnología. Pero es cierto que el dinero es un bien escaso y que todas las decisiones responden a criterios multidisciplinares.

Quizá hoy la nueva tecnología está fuera del alcance económico de la sociedad. Pero con unas pocas acciones a realizar entre todas se podría conseguir que esta fuente de energía fuera una realidad en un futuro muy corto.

Estas acciones podrían sintetizarse en las siguientes:

- Aumentar la investigación en los procesos de producción, para obtener costes de obtención de hidrógeno mucho más ajustados y competitivos (< 1,5 €/kg)
- Las empresas fabricantes de automóviles deben continuar investigando y mejorando la tecnología, con componentes más económicos. Además, la producción en serie disminuirá considerablemente los costes de producción.

El objetivo es que los costes de producción de ambas soluciones sean similares.

Una vez conseguido abaratar el precio del H2 y el precio de los vehículos será fundamental acometer otros pasos:

- Aumentar los centros de producción, o aumentar su capacidad productiva
- Aumentar la red de hidrolineras.
- Establecer políticas de subvenciones y tarifarias que incentiven la implementación de esta tecnología.
- Sensibilizar a la población acerca del beneficio de esta solución, recomendado su uso, quizás a costa de pagar un poco más por este servicio.

Capítulo 6. OBJETIVOS DE DESARROLLO

SOSTENIBLE (ODS)

De entre los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) este proyecto hace referencia los siguientes objetivos:

- **Objetivo 7. - Energía asequible y no contaminante:** En un futuro el objetivo es tener una energía accesible y sostenible. El hidrógeno verde es una energía 100% limpia, la cual no produce emisiones de CO₂, es renovable y tienen un poder energético mayor que cualquier otro tipo de combustible. El hidrógeno es una gran apuesta para el futuro y se espera que sea accesible y sostenible para todo el mundo.
- **Objetivo 12. - Producción y consumos responsables:** El hidrógeno verde será en un futuro, almacenable y transportable. Su producción se realiza con agua y energías renovables, por lo que no es contaminante. Una de las mayores ventajas del hidrógeno es su capacidad de almacenaje, cosa que ninguna otra energía puede hacer, por lo que el consumo será en un futuro muy responsable ya que no habrá desperdicios de hidrógeno, al igual que hay de energía solar o eólica.
- **Objetivo 13. - Acción por el clima:** El hidrógeno verde es una energía 100% limpia, la cual no produce emisiones de CO₂ sino vapor de agua, y por tanto no tiene efectos en el clima. El hidrógeno parece ser el mejor posicionado para sustituir los combustibles fósiles en el futuro, causantes de las emisiones de CO₂, y de los problemas medioambientales y del cambio climático.

- **Objetivo 8. – Trabajo decente y crecimiento económico:** El hidrógeno tiene muchas salidas aún por descubrir ya que no está implementado en nuestra vida cotidiana. Conforme pasen los años se irán descubriendo nuevas tecnologías para el hidrógeno lo que supondrá un crecimiento económico sostenible, creando nuevos empleos decentes para todos.

Capítulo 7. BIBLIOGRAFÍA

Acciona, 2020. [online]. Accesible en: https://www.acciona.com/es/actualidad/noticias/acciona-y-enagas-lanzan-su-planta-industrial-de-hidrogeno-verde-en-mallorca/?_adin=02021864894 [Accedido 22 agosto 2022].

Acciona, 2022. *¿Qué es el hidrógeno verde y para qué sirve?*. [online] Sostenibilidad.com. Accesible en: https://www.sostenibilidad.com/ desarrollo-sostenible/que-es-el-hidrogeno-verde/?_adin=02021864894 [Accedido 22 agosto 2022].

Andreu, M., 2021. *España pone fecha a la prohibición de los coches diésel y de gasolina*. [online] La Vanguardia. Accesible en: <https://www.lavanguardia.com/motor/actualidad/20210518/7459458/espana-ley-cambio-climatico-prohibicion-coches-diesel-gasolina.html> [Accedido 22 agosto 2022].

Alabajos, I., 2022. *¿Cuánto consumen y cómo se recargan los coches de hidrógeno?*. [online] Ro-des.com. Accesible en: <https://www.ro-des.com/blog/consumo-coches-hidrogeno-y-como-recargar/#:~:text=mercado%20clicando%20aqu%C3%AD,-.Consumo%20de%20los%20coches%20de%20hidr%C3%B3geno,de%20hidr%C3%B3geno%20cada%20100%20km.> [Accedido 22 August 2022].

AOP, 2019. *Refinerías en España* · AOP. [online] AOP. Accesible en: <https://www.aop.es/mediateca/2019/09/01/refinerias-en-espana/> [Accedido 22 agosto 2022].

Aquae, F., 2018. *¿Sabías que solo el 0,025% del agua de la Tierra es potable?*. [online] iAgua. Accesible en: <https://www.iagua.es/noticias/fundacion-aquae/sabias-que-solo-0025-agua-tierra-es-potable-infografia-fundacion-aquae> [Accedido 23 agosto 2022].

Baeza, M., 2018. *Este es el último récord mundial del automóvil*. [online] El Motor. Accesible en: <https://motor.elpais.com/actualidad/el-ultimo-record-mundial-del-automovil/> [Accedido 22 agosto 2022].

Baldo de Andrés, P., 2019. *Qué es la huella de carbono de organización y sus alcances*. [online] envirall - Consultoría Ambiental Estratégica. Accesible en:

<https://www.envirall.es/que-es-la-huella-de-carbono-de-organizacion-y-sus-alcances-entendiendo-la-huella-de-carbono-parte-iii/>

[Accedido 22 agosto 2022].

Cabañes, J., 2015. *¿Qué incluir en el Alcance 3 de la Huella de Carbono de una Organización? Capítulo I.* [online] Comunidad ISM. Accesible en <https://www.comunidadism.es/que-incluir-en-el-alcance-3-de-la-huella-de-carbono-de-una-organizacion-capitulo-i/>

[Accedido 22 agosto 2022].

Callejo, A., 2020. *¿Cuánto contamina extraer petróleo y convertirlo en gasolina o diésel? | forococheselectricos.* [online] forococheselectricos. Accesible en: <https://forococheselectricos.com/2020/02/cuanto-contamina-extraer-petroleo-y-convertirlo-en-gasolina-o-diesel.html>

[Accedido 22 agosto 2022].

Carretero, O., 2016. *3 métodos para el almacenamiento de hidrógeno | Apilados.* [online] Accesible en: <https://apilados.com/blog/3-metodos-almacenamiento-hidrogeno/>

[Accedido 22 agosto 2022].

Centro Nacional de Hidrógeno, 2021. *Pilas de Combustible - Centro Nacional de Hidrógeno.* [online] Centro Nacional de Hidrógeno. Accesible en: <https://www.cnh2.es/pilas-de-combustible/>

[Accedido 22 agosto 2022].

Centro Nacional de Hidrógeno, 2021. *Hidrógeno - Centro Nacional de Hidrógeno.* [online] Centro Nacional de Hidrógeno. Accesible en: <https://www.cnh2.es/el-hidrogeno/>

[Accedido 22 agosto 2022].

Comunicación Empresarial, 2022. *Alsa pone en marcha el primer autobús de hidrógeno que operará en España de forma permanente.* [online] elperiodicodeespana. Accesible en: <https://www.epe.es/es/comunicacion-empresarial/20220126/alsa-pone-marcha-primer-autobus-13151085>

[Accedido 22 agosto 2022].

Cuantocuestaun, 2022. *Cuánto Cuesta un Autobús | Precios en 2022 desde 68.000 €.* [online] Cuantocuestaun.net. Accesible en: <https://cuantocuestaun.net/autobus/>

[Accedido 22 agosto 2022].

De la Torre, A., 2022. *La primera hidrogenera pública autosuficiente de España solo podrá cargar unos 10 coches al día.* [online] Xataka. Accesible en: <https://www.xataka.com/automovil/primera-hidrogenera-publica-autosuficiente-espana-solo-podra-cargar-unos-10-coches-al-dia>

[Accedido 22 agosto 2022].

Dieselgasolina, 2022. *Precio de la gasolina y diesel HOY en las gasolineras de España*. [online] Dieselgasolina.com. Accesible en: <https://www.dieselgasolina.com>
[Accedido 22 agosto 2022].

Eleconomista.es. 2021. *Funcas avisa de que la inflación superará el 4% en España y tocará máximos de 13 años en los próximos meses*. [online] Accesible en: <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/11391169/09/21/Funcas-avisa-de-que-la-inflacion-superara-el-4-en-Espana-en-los-proximos-meses-y-tocara-maximos-de-13-anos.html>
[Accedido 22 agosto 2022].

Electricidad, 2020. *Irena: Entre 5 y 15 años el hidrógeno verde será más barato que el producido con combustibles fósiles*. [online] Revistaei.cl. Accesible en: <https://www.revistaei.cl/2020/06/12/irena-entre-5-y-15-anos-el-hidrogeno-verde-sera-mas-barato-que-el-producido-con-combustibles-fosiles/#>
[Accedido 22 agosto 2022].

Europa Press, 2022. *Alsa estrena en Madrid el primer autobús de hidrógeno de España en una línea urbana*. [online] europapress.es. Accesible en: <https://www.europapress.es/economia/noticia-alsa-estrena-madrid-primer-autobus-hidrogeno-espana-linea-urbana-20220126111229.html>
[Accedido 22 agosto 2022].

Ferro, M., 2021. *Precio de agua en España: Toda la información*. [online] <https://tarifasdeagua.es/>. Accesible en: <https://tarifasdeagua.es/info/precio>
[Accedido 22 agosto 2022].

Franco, J., 2022. *Los autobuses Solaris Urbino 12 Hydrogen se van a Mallorca, 5 unidades por 4 millones de euros* | forococheselectricos. [online] forococheselectricos. Accesible en: <https://forococheselectricos.com/2022/03/los-autobuses-solaris-urbino-12-hydrogen-se-van-a-mallorca-5-unidades-por-4-millones-de-euros.html>
[Accedido 22 agosto 2022].

Fuentes, V., 2021. *Probamos el nuevo Toyota Mirai: con 650 km de autonomía y silencio absoluto, así es conducir sobre tres tanques de hidrógeno*. [online] motorpasion.com. Accesible en: <https://www.motorpasion.com/pruebas-de-coches/toyota-mirai-2021-prueba-contacto>
[Accedido 22 August 2022].

Fuentes, V., 2022. *España quiere vender hidrógeno verde más barato que la gasolina a través del mayor hub de hidrógeno renovable del mundo*. [online]. Accesible en: <https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/espana-quiere->

[vender-hidrogeno-verde-a-1-5-euros-kilo-a-traves-mayor-hub-hidrogeno-renovable-mundo](#)

[Accedido 22 agosto 2022].

Fuentes, V., 2022. *La primera planta industrial de hidrógeno verde de España ya funciona en Mallorca: distribuirá más de 300 toneladas al año*. [online] Motorpasion.com. Accesible en: [https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/primera-planta-industrial-hidrogeno-verde-espana-functiona-mallorca-distribuir-300-toneladas-al-ano#:~:text=Telegram-.La%20primera%20planta%20industrial%20de%20hidrógeno%20verde%20de%20España%20ya,de%20300%20toneladas%20al%20año&text=Lloseta%20\(Mallorca\)%20ha%20acogido%20la,inaugurada%20y%20puesta%20en%20marcha](https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/primera-planta-industrial-hidrogeno-verde-espana-functiona-mallorca-distribuir-300-toneladas-al-ano#:~:text=Telegram-.La%20primera%20planta%20industrial%20de%20hidrógeno%20verde%20de%20España%20ya,de%20300%20toneladas%20al%20año&text=Lloseta%20(Mallorca)%20ha%20acogido%20la,inaugurada%20y%20puesta%20en%20marcha) [Accedido 22 agosto 2022].

Gasnam, 2022. *Autobuses a hidrógeno - Gasnam*. [online] Gasnam. Accesible en: <https://gasnam.es/autobuses-a-hidrogeno/#:~:text=Su%20capacidad%20de%20almacenamiento%20de,entre%20547%20y%20622%20km>. [Accedido 22 agosto 2022].

Gil, S., 2021. *Transporte Sostenible en Argentina Costos e impactos ambientales de los distintos combustibles*. [online] Accesible en: https://www.researchgate.net/figure/Figura-17-Variacion-del-numero-de-vehiculos-livianos-en-el-mundo-hasta-el-ano-2019_fig2_350290166 [Accedido 22 agosto 2022].

GI2, 2018. *Seguridad del hidrógeno*. [online] H2chile.cl. Accesible en: <https://h2chile.cl/seguridad-del-hidrogeno/> [Accedido 22 agosto 2022].

Gomez, M., 2021. *El hidrógeno verde y la escasez hídrica: hay agua para todos*. [online] Reportesostenible.cl. Accesible en: <https://reportesostenible.cl/blog/el-hidrogeno-verde-y-la-escasez-hidrica-hay-agua-para-todos/> [Accedido 22 agosto 2022].

Hidrogeno18, 2019. *Procesos de producción de Hidrógeno*. [online] Hidrogeno18.wixsite.com. Accesible en: <https://hidrogeno18.wixsite.com/hidrogeno/blank-cjg9> [Accedido 22 agosto 2022].

Hidrogeno verde, 2022. *Precio del Hidrógeno - Hidrogeno verde*. [online] Hidrogeno verde. Accesible en: <https://hidrogeno-verde.es/precio-del-hidrogeno/> [Accedido 22 agosto 2022].

Gonzalez, C., 2022. *¿Qué es la Electrólisis? Así se hace el Hidrógeno Verde*. [online] TestCoches. Accesible en: <https://testcoches.es/conceptos/electrolisis/>

[Accedido 22 agosto 2022].

HyTechCycling, 2016. *Links - HyTechCycling*. [online] HyTechCycling. Accesible en: <http://hytechcycling.eu/project/links/>
[Accedido 23 agosto 2022].

Holgado Dones, M., 2019. *La Importancia del Hidrógeno en la Transición Energética*. [online] ARIEMA. Accesible en: [https://www.ariema.com/el-hidrogeno-en-la-transicion-energetica#:~:text=Permite%20la%20descarbonización%20del%20transporte,%20C%20barcos%20e%20incluso%20aviones\).&text=Sirve%20como%20materia%20prima%20para%20diferentes%20combustibles%20C%20combinándolo%20con%20CO2%20secuestrado.&text=Permite%20la%20descarboniz](https://www.ariema.com/el-hidrogeno-en-la-transicion-energetica#:~:text=Permite%20la%20descarbonización%20del%20transporte,%20C%20barcos%20e%20incluso%20aviones).&text=Sirve%20como%20materia%20prima%20para%20diferentes%20combustibles%20C%20combinándolo%20con%20CO2%20secuestrado.&text=Permite%20la%20descarboniz)
[Accedido 22 agosto 2022].

IAEA, 2022. *Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) | OIEA*. [online] laea.org. Accesible en: <https://www.iaea.org/es/el-oiea/agencia-internacional-de-energias-renovables-irena>
[Accedido 22 agosto 2022].

Iberdrola, 2022. *Qué es el Hidrógeno Verde y su importancia - Iberdrola*. [online] Iberdrola. Accesible en: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/hidrogeno-verde#:~:text=VENTAJAS%20Y%20DESVENTAJAS%20DEL%20HIDRÓGENO%20VERDE&text=100%20%25%20sostenible%3A%20el%20hidrógeno%20verde,di stintos%20al%20de%20su%20producción>.
[Accedido 22 agosto 2022].

Infografia.cl, 2020. *Hidrógeno Verde, Plataforma de Electromovilidad, Ministerio de Energía*. [online] Facebook. Accesible en: <https://www.facebook.com/1983493835204211/posts/2978685485685036/>
[Accedido 22 agosto 2022].

Méndez, N., 2022. *El primer autobús de hidrógeno ya circula por Barcelona*. [online] Time Out Barcelona. Accesible en: <https://www.timeout.es/barcelona/es/noticias/el-primer-autobus-de-hidrogeno-ya-circula-por-barcelona-041122>
[Accedido 22 agosto 2022].

Mendoza, I., 2022. *La ciudad de Montpellier cancela un pedido de 50 autobuses de hidrógeno: "los eléctricos tienen más sentido"*. [online] Motorpasion. Accesible en: <https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/ciudad-montpellier-cancela-pedido-50-autobuses-hidrogeno-electricos-tienen-sentido>
[Accedido 22 agosto 2022].

Ministerio Energía-Chile, 2020. *Hidrogeno Verde*. [online] Ministerio de Energía-Chile. Accesible en: <https://www.youtube.com/watch?v=P07sG-PNA6I> [Accedido 22 agosto 2022].

Montes, P., 2021. *La gasolina tiene los años contados: en 2040 no se comercializará la combustión*. [online] Diario de Noticias de Navarra. Accesible en: <https://www.noticiasdenavarra.com/ejes-de-nuestra-economia/2021/09/26/gasolina-anos-contados-2040-comercializara-2113623.html> [Accedido 22 agosto 2022].

Moreno, M., 2021. *El hidrógeno puede ser una alternativa limpia al transporte de mercancías, pero España aún no tiene ninguna 'hidrogenera' pública de las 100 que prevé para 2030*. [online] Business Insider España. Accesible en: <https://www.businessinsider.es/espana-debe-tener-100-estaciones-hidrogeno-2030-aun-no-tiene-ninguna-953579> [Accedido 22 agosto 2022].

MundoMaritimo, 2020. *El agua: El problema al que nadie se refiere al hablar del hidrógeno verde*. [online] Mundomaritimo.cl. Accesible en: <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/el-agua-el-problema-al-que-nadie-se-refiere-al-hablar-del-hidrogeno-verde> [Accedido 22 agosto 2022].

León, J., 2022. *Cómo obtener hidrógeno | Energía y Minería | Junta de Castilla y León*. [online] Energia.jcyl.es. Accesible en: <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/como-obtener-hidrogeno.html> [Accedido 22 agosto 2022].

OCU, 2021. *Llenar el depósito es un lujo · OCU*. [online]. Accesible en: <https://www.ocu.org/coches/gasolina-y-carburantes/noticias/gasolina-precio-record> [Accedido 22 agosto 2022].

Peña, A., 2020. *Hidrógeno como Energía Renovable*. [online] Actualidad y Energías Renovables. Accesible en: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/hidrogeno/hidrogeno-como-energia-renovable-ventajas-inconvenientes/> [Accedido 22 agosto 2022].

Planelles, M., 2022. *Cumbre del clima*. [online] El país. Accesible en: <https://elpais.com/especiales/2019/el-co2-en-el-cambio-climatico/> [Accedido 22 agosto 2022].

Plaza, D., 2022. *¿Cuánta agua hace falta para extraer hidrógeno? Implicaciones medioambientales*. [online] Motor.es. Accesible en: <https://www.motor.es/futuro/cuanta-agua-hace-falta-extraer-hidrogeno-202284096.html>

[Accedido 22 agosto 2022].

Pozo Baquero, R., 2019. *Almacenamiento de Hidrógeno*. [online] ARIEMA. Accesible en: <https://www.ariema.com/almacenamiento-de-h2#:~:text=El%20hidrógeno%20puede%20ser%20almacenado,envasa%20en%20botellas%20o%20plataformas> [Accedido 22 agosto 2022].

PVGIS, 2022. *Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission*. [online] European Commission. Accesible en: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/ [Accedido 22 agosto 2022].

Química, 2022. *Química | Química Inorgánica: Elemento químico Hidrogeno*. [online] Química | Química Inorgánica. Accesible en: <https://www.fullquimica.com/2011/09/elemento-quimico-hidrogeno.html> [Accedido 22 agosto 2022].

Quatrin, F., 2022. *Las claves para entender el coste de mantenimiento de un autobús eléctrico - Portal Movilidad: Noticias sobre vehículos eléctricos*. [online] Portal Movilidad: Noticias sobre vehículos eléctricos. Accesible en: <https://portalmovilidad.com/la-claves-para-entender-el-coste-de-mantenimiento-de-un-autobus-electrico/> [Accedido 22 agosto 2022].

RACE, 2022. *Evolución del precio del Diésel y la Gasolina | RACE*. [online] RACE. Accesible en: <https://www.race.es/evolucion-precio-diesel-gasolina> [Accedido 22 agosto 2022].

RETEMA, 2016. *Arranca el proyecto HYTECHCYCLING sobre reciclaje y reutilización de las tecnologías del hidrógeno | RETEMA*. [online] Retema.es. Accesible en: <https://www.retema.es/actualidad/arranca-proyecto-hytechcycling-sobre-reciclaje-reutilizacion-tecnologias-del-hidrogeno> [Accedido 23 agosto 2022].

Roca, J., 2021. *Hy2gen comienza la producción de hidrógeno verde y amoníaco a escala industrial*. [online] El periodico de la energia. Accesible en: <https://elperiodicodelaenergia.com/hy2gen-comienza-la-produccion-de-hidrogeno-verde-y-amoniaco-a-escala-industrial/> [Accedido 22 agosto 2022].

SMARTGRIDSINFO, 2021. *Alianza entre Irena y el Hydrogen Council para promover el hidrógeno verde en todo el sistema energético*. [online] SMARTGRIDSINFO. Accesible en:

<https://www.smartgridsinfo.es/2021/09/14/alianza-para-promover-el-hidrogeno-verde-en-todo-el-sistema-energetico>

[Accedido 22 agosto 2022].

Stirweld, 2022. *Tanque criogénico de hidrógeno para la industria aeronáutica - Stirweld*. [online] Stirweld. Accesible en: <https://stirweld.com/es/tanque-criogenico-de-hidrogeno-un-concepto-de-futuro-para-la-aeronautica/>

[Accedido 22 agosto 2022].

TOYOTA, 2022. [online] Accesible en:

<https://www.toyota.es/electrificacion/hidrogeno/cuanto-dura-pila-coche-hidrogeno>

[Accedido 23 agosto 2022].

Troncoso, F., 2022. *Claves del Hidrógeno Verde - Induambiente*. [online] Induambiente.com. Accesible en:

<https://www.induambiente.com/destacamos/claves-del-hidrogeno-verde>

[Accedido 22 agosto 2022].

US EPA, 2022. *Emisiones de dióxido de carbono | US EPA*. [online] US EPA.

Accesible en: [https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/emisiones-de-dioxido-de-](https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/emisiones-de-dioxido-de-carbono#:~:text=La%20principal%20actividad%20del%20ser,tierra%20también%20emiten%20CO2.)

[carbono#:~:text=La%20principal%20actividad%20del%20ser,tierra%20también%20emiten%20CO2.](https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/emisiones-de-dioxido-de-carbono#:~:text=La%20principal%20actividad%20del%20ser,tierra%20también%20emiten%20CO2.)

[Accedido 22 agosto 2022].

Capítulo 8. APÉNDICE A

8.1 Año 2016

2016																		2.539		
CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA M.MACÉN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / KM (€/KM)	GASOL (€)	LIQUIDOS (ACEITES-NEUMAT. GRASAS- ANTICONGELANTE) (€)	TOTAL (€)	COSTE / KM (€/KM)	HORAS PROPIAS	LITROS GASOL	CONSUMO LITROS GASOL A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2.539)			
MAN NM 223 F		2.162,08	775,04	2.937,71	1.069,79	1.240,00	2.289,79	5.227,50	0,3223	5.641,63	191,06	334,15	11.394,35	0,7024	92,80	7.905,59	48,74	16,231	20,072	kg CO2
ESTANDAR 10 METROS		5.989,99	1.293,45	7.283,44	4.793,74	2.411,32	7.205,07	14.488,51	0,3019	16.435,90	454,87	988,63	32.387,81	0,6745	250,43	22.900,75	47,72	47,387	85,445	kg CO2
		2.626,62	1.777,80	4.404,42	1.225,94	3.274,69	4.500,63	8.905,129	2.353,17	0,00	128,38	11.396,60	1.8271	109,66	3.283,59	52,69	6,232	8,337	kg CO2	
		10.779,29	3.846,29	14.628,59	7.069,48	6.826,81	13.998,49	26.821,07	0,4863	34.438,79	645,93	1.491,98	55.148,79	0,7929	452,82	34.889,09	48,40	76,446	165,554	kg CO2
MAN LIONS CITY 263		4.734,03	658,93	5.390,95	6.049,14	34,57	6.083,71	11.474,66	0,2161	19.587,98	441,18	1.093,59	32.587,41	0,6140	203,92	27.159,32	51,16	53,087	88,944	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		4.347,80	116,10	4.463,80	3.613,80	189,25	3.772,05	8.235,65	0,1670	19.632,35	340,32	1.015,89	29.224,22	0,5926	179,83	27.312,26	55,38	49,310	69,346	kg CO2
		4.884,42	834,19	5.718,61	3.406,66	1.025,65	4.432,31	10.100,91	0,2328	16.600,17	651,01	898,12	28.300,21	0,6491	206,05	22.988,75	52,75	43,598	58,394	kg CO2
		6.063,53	386,80	6.450,33	4.914,06	860,20	5.764,06	12.014,26	0,2101	20.941,18	371,38	1.178,03	34.464,86	0,6091	247,22	29.141,42	50,98	57,166	73,900	kg CO2
		6.082,28	76,80	6.159,08	6.751,59	16,77	6.768,36	12.827,43	0,2208	22.715,84	313,34	1.206,13	37.182,63	0,6347	245,93	31.705,64	54,18	58,589	82,622	kg CO2
		7.546,65	1.245,48	8.792,13	4.740,22	1.196,61	5.936,83	14.728,96	0,2863	19.568,94	365,76	1.063,52	35.727,17	0,6020	302,20	27.223,34	52,73	69,120	109,620	kg CO2
		6.231,23	1.787,41	7.998,64	5.906,41	2.827,02	8.633,43	18.632,07	0,2772	21.680,22	328,59	1.250,96	40.891,64	0,6602	257,48	30.385,51	50,04	60,728	77,149	kg CO2
		5.991,72	1.087,42	6.999,14	5.532,87	401,97	5.934,83	12.833,77	0,2973	18.620,82	250,88	896,12	30.768,01	0,5956	238,57	23.331,12	53,63	43,691	58,248	kg CO2
		5.792,19	205,17	5.992,36	10.244,85	329,82	10.574,47	16.566,63	0,2967	21.344,63	289,43	1.174,16	39.375,05	0,6068	233,23	29.934,00	52,52	56,988	71,155	kg CO2
		5.206,07	153,80	5.359,87	3.891,98	2.026,51	5.918,49	11.278,36	0,1890	22.996,17	559,38	1.255,96	36.889,88	0,5919	214,58	31.947,65	52,40	60,869	81,115	kg CO2
		60.756,90	6.611,90	67.377,79	67.782,78	8.768,96	66.549,72	133.827,51	0,2287	220.027,43	4.396,69	12.864,91	378.416,45	0,6325	2.491,92	306.756,82	52,38	585,875	778,856	kg CO2
MAN LIONS CITY 273 E4		5.085,11	832,20	5.897,31	7.601,03	1.228,06	8.827,09	14.724,40	0,2481	23.197,71	308,58	1.217,52	39.448,21	0,6874	205,92	32.303,39	54,68	59,103	82,018	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		5.221,95	5.103,80	10.325,36	8.656,05	13,14	8.649,19	18.919,55	0,3360	22.148,73	405,96	1.166,76	42.738,00	0,7540	215,12	30.863,17	54,47	56,638	73,396	kg CO2
		5.257,63	386,80	5.644,43	6.774,48	738,82	7.513,40	13.187,84	0,2268	22.255,65	572,31	1.227,51	38.213,31	0,6413	214,18	32.424,52	54,41	59,589	82,326	kg CO2
		6.198,83	1.038,95	7.238,78	6.607,12	1.238,48	7.845,60	15.072,38	0,2641	22.352,51	274,17	1.175,72	38.874,79	0,6811	251,85	31.281,65	54,81	57,074	74,924	kg CO2
		21.731,13	7.382,75	28.093,68	29.619,68	3.216,60	32.835,28	61.829,16	0,2865	90.999,40	1.361,62	4.787,52	159.272,31	0,8853	893,83	126.862,73	54,59	232,404	392,104	kg CO2
MAN LIONS CITY AZDA		1.580,80	422,18	1.982,98	588,70	302,24	1.556,34	3.539,91	0,0519	25.225,54	26,99	1.456,32	32.228,76	0,4428	66,57	55.151,12	51,49	69,289	88,249	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		1.900,86	243,87	2.144,53	1.524,36	305,20	1.829,56	3.974,08	0,0604	24.899,27	16,19	1.356,20	30.244,74	0,4594	77,43	55.053,75	53,24	65,835	82,630	kg CO2
		3.461,66	665,85	4.127,50	2.113,06	1.273,44	3.386,50	7.514,00	0,0560	90.153,81	43,17	2.762,52	66.473,50	0,4599	144,00	70.204,87	52,35	134,100	178,250	kg CO2
MAN LIONS CITY G 313		7.740,52	5.350,89	13.096,41	11.192,90	8.659,24	19.852,22	32.548,63	0,5682	25.996,38	792,50	1.194,47	69.932,03	1,0506	328,17	36.143,91	62,33	57,964	91,769	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		6.082,01	427,11	6.493,61	8.160,45	685,93	8.848,39	17.340,00	0,2918	30.383,23	600,32	1.364,40	49.697,95	0,7922	341,48	42.217,73	63,76	68,233	107,226	kg CO2
		4.165,13	2.180,44	6.355,56	5.472,14	1.497,55	6.959,70	13.316,26	0,2280	28.020,52	742,08	1.203,06	42.289,91	0,7413	174,33	38.748,35	66,35	58,407	89,362	kg CO2
		6.652,17	377,69	7.029,85	8.068,22	1.337,60	9.405,82	16.435,68	0,2987	25.218,36	569,17	1.145,03	43.368,23	0,7802	281,47	34.749,41	62,52	55,994	82,622	kg CO2
		26.829,32	8.348,12	34.975,44	32.893,80	12.176,32	45.064,13	80.029,57	0,3369	109.627,50	2.704,11	4.906,96	197.276,14	0,8282	1.125,45	151.873,49	63,76	228,200	365,607	kg CO2
MAN LIONS CITY G 313 E4		4.736,44	681,47	5.417,91	4.943,91	1.622,58	6.566,49	11.984,39	0,1832	30.712,94	189,41	1.347,30	43.894,04	0,6681	201,43	42.080,45	64,34	65,403	102,642	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		7.522,55	902,84	8.425,39	7.255,69	1.418,19	8.744,09	17.572,46	0,2853	28.969,74	543,29	1.277,63	48.353,13	0,7195	334,63	40.177,20	64,78	62,021	106,810	kg CO2
		7.365,61	195,06	7.560,67	4.578,43	342,37	4.920,80	12.441,47	0,1621	30.838,20	209,06	1.412,17	45.024,90	0,6566	256,98	43.044,24	62,79	68,502	110,622	kg CO2
		7.160,37	1.037,85	8.198,02	7.414,81	2.089,01	9.683,83	17.881,85	0,2777	29.688,32	298,75	1.326,27	48.195,19	0,7641	256,65	41.144,37	63,91	64,362	104,466	kg CO2
		6.423,63	6.498,74	12.922,37	7.120,15	2.583,43	9.703,58	22.625,95	0,3977	30.197,53	236,10	1.302,91	54.322,48	0,8099	274,12	44.861,71	66,19	63,248	106,294	kg CO2
		4.803,02	2.904,80	7.707,81	5.370,52	2.863,88	6.554,18	14.261,99	0,2083	32.214,65	536,94	1.424,12	48.410,69	0,7933	196,12	44.881,94	64,89	68,116	113,044	kg CO2
		4.603,37	309,80	4.962,16	6.185,50	453,57	6.640,08	11.611,24	0,1724	32.978,93	568,68	1.387,68	48.546,53	0,6910	205,35	45.811,27	68,18	67,363	116,589	kg CO2
		5.430,99	1.075,66	6.506,64	4.746,91	1.716,11	6.463,03	12.869,67	0,1934	31.285,62	451,22	1.381,48	48.087,98	0,6872	229,88	43.980,89	64,99	67,062	116,822	kg CO2
		48.498,97	13.687,89	62.183,97	65.896,12	12.389,94	58.285,06	121.389,03	0,2303	248.295,93	3.096,44	10.859,58	381.434,96	0,7239	2.834,17	342.681,67	65,00	527,183	870,616	kg CO2
MAN NG 313 F		270,89	34,18	305,07	0,00	13,75	13,75	316,82	0,1796	891,22	43,17	36,87	1.286,77	0,7286	11,93	1.089,63	61,39	1,775	2,387	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		127,89	0,00	127,89	0,00	0,00	127,89	0,0073	1.775,64	32,37	79,38	2.085,47	0,3857	5,63	2.170,80	63,37	3,428	5,912	kg CO2	
		133,55	0,00	133,55	24,00	0,00	24,00	187,55	0,0649	1.716,48	32,37	50,00	1.956,40	0,9061	5,88	2.098,62	66,47	2,427	5,328	kg CO2
		932,32	34,18	966,50	24,00	13,75	37,76	604,25	0,0792	4.383,38	187,81	187,14	5.252,64	0,6888	23,48	5.959,15	76,26	7,838	13,887	kg CO2
MAN NG 314 F		6.432,17	1.188,87	7.621,04	5.338,91	1.852,95	7.189,86	14.806,89	0,1982	36.214,17	505,96	1.531,07	53.058,09	0,7139	262,73	50.454,12	67,88	74,324	128,103	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		6.082,30	2.088,97	10.181,17	6.972,34	3.194,24	12.290,59	22.441,75	0,3403	31.538,11	247,19	1.359,69	55.978,75	0,8426	306,22	44.079,62	68,91	65,699	111,918	kg CO2
		8.111,17	2.455,78	10.561,95	6.797,61	3.693,77	10.491,38	21.053,33	0,2530	31.907,79	486,25	1.334,30	54.781,66	0,8458	342,33	44.411,92	68,57	64,722	114,762	kg CO2
		8.231,25	1.881,18	10.112,43	5.063,50	8.796,56	13.820,05	23.920,48	0,3335	32.546,61	1.058,14	1.478,30	59.015,53	0,8224	353,67	44.999,77	62,71	71,762	114,254	kg CO2
		6.158,37	534,78	6.693,14	4.238,35	5.891,11	10.129,46	16.822,60	0,2236	35.446,32	596,12	1.549,86	54.374,91	0,7227	254,10	49.294,94	65,52	75,238	125,160	kg CO2
		37.913,24	6.122,48	44.035,72	30.410,71	23.916,63	53.921,34	99.807,06	0,28											

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / KM (€ / KM)	GRASAS- ANTICONGELANTES (€)	LIQUIDOS (ACEITES-NEUMAT.) (€)	TOTAL (€)	COSTE / HORAS PROPIAS KM	LITROS GASOL	CONSUMO LITROS GASOL A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2.539)		
ESTANDAR 12 METROS		5.223.72	791.80	6.015.52	3.668.77	3.536.44	7.207.21	13.222.73	0.2050	24.775.02	523.49	1.328.91	39.850.14	0.9177	216.35	34.687.46	74.513	86.071 kg CO2
		4.377.68	986.80	5.364.48	3.524.37	800.64	4.325.01	9.689.49	0.1392	27.107.38	574.86	1.433.51	38.805.25	0.9576	180.12	37.867.05	54.13	69.588 kg CO2
		4.386.84	1.205.85	5.592.69	6.868.95	2.516.90	9.385.85	14.978.53	0.2264	25.399.38	474.91	1.362.61	42.215.43	0.6362	184.70	35.514.39	53.69	68.146 kg CO2
		5.529.59	734.93	6.264.52	6.068.78	1.642.17	9.711.95	15.976.47	0.2169	27.730.07	374.95	1.517.19	45.598.68	0.8191	231.78	38.524.61	52.31	73.659 kg CO2
		3.462.75	591.36	4.052.11	3.796.10	2.394.66	6.760.75	10.340.46	0.1362	27.968.42	215.91	1.651.89	45.598.68	0.9262	148.15	38.653.34	48.20	60.146 kg CO2
Total	27.817.91	4.365.87	31.553.88	30.161.63	11.893.49	41.854.52	73.469.40	0.1736	159.468.09	2.686.52	8.711.43	244.254.44	0.5776	1.139.98	221.996.97	62.520	422.885	963.650 kg CO2
MAN N. 283 F		2.945.42	708.12	3.654.54	2.075.90	963.95	3.039.85	6.684.39	0.0874	27.864.64	513.10	1.577.09	36.640.25	0.4787	128.07	35.884.12	50.79	76.555 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		2.899.67	222.39	2.932.06	3.551.10	30.89	3.582.09	6.514.75	0.0878	29.642.65	280.11	1.529.28	37.968.79	0.5114	115.43	41.417.77	55.79	74.237 kg CO2
		3.583.65	653.93	4.237.58	4.091.15	827.66	4.919.21	9.155.79	0.1395	26.912.44	675.80	1.391.94	38.156.86	0.8644	154.12	37.534.10	55.55	67.575 kg CO2
		5.518.67	2.233.94	7.752.61	5.125.86	1.622.89	4.763.76	12.297.37	0.1862	27.762.30	216.12	1.385.11	39.881.92	0.8911	221.57	36.162.72	53.59	67.491 kg CO2
		3.041.85	36.40	3.080.05	2.456.97	925.75	3.382.72	7.762.30	0.0873	27.762.30	722.80	1.524.92	36.472.86	0.4627	128.38	38.841.34	52.47	74.025 kg CO2
		4.875.59	1.238.20	6.113.79	4.368.74	1.474.42	5.834.16	11.847.95	0.1601	28.074.80	455.18	1.537.63	42.015.55	0.9629	201.35	38.972.41	52.21	74.642 kg CO2
		3.347.98	156.53	3.463.39	3.337.54	0.00	3.337.54	6.800.93	0.0965	29.255.65	571.46	1.452.09	38.030.33	0.5395	140.00	40.793.94	57.87	70.486 kg CO2
		2.916.43	196.53	3.001.96	3.278.81	988.34	3.446.95	6.448.91	0.0927	28.084.78	750.24	1.433.41	36.637.50	0.5274	118.15	39.114.36	56.21	69.585 kg CO2
		4.292.27	36.40	4.328.67	3.394.59	0.00	3.394.59	7.723.26	0.1153	28.432.15	621.42	1.380.04	36.158.87	0.5397	180.85	36.896.77	55.58	69.862 kg CO2
		6.653.35	1.155.38	7.808.73	4.634.58	2.515.09	7.149.67	14.958.40	0.2893	20.331.88	555.70	1.065.08	36.911.05	0.7139	282.75	28.307.11	54.75	71.702 kg CO2
		4.224.79	86.83	4.311.62	2.822.66	23.25	2.845.91	7.157.53	0.1152	24.486.35	542.52	1.279.53	33.465.85	0.5388	171.73	34.260.07	55.16	62.113 kg CO2
		3.678.39	36.40	3.714.79	2.724.54	0.00	2.724.54	6.439.33	0.0989	27.279.95	587.61	1.383.27	38.690.17	0.5315	152.20	38.062.36	56.71	67.149 kg CO2
		5.035.31	292.18	5.325.49	3.602.81	1.694.05	5.295.96	10.032.35	0.1686	26.903.96	504.80	1.313.96	37.444.47	0.5872	214.12	34.798.21	54.56	63.766 kg CO2
Total	52.508.18	7.917.79	59.526.88	45.451.67	10.245.79	53.696.84	113.223.74	0.1277	347.069.45	6.976.78	18.257.94	485.527.89	0.5479	2.259.72	484.058.28	54.62	886.308	1.229.627 kg CO2
SCANIA N 94H UMAX22		11.36	0.00	11.36	0.00	0.00	0.00	11.36	0.0000	20.933	0.00	0.00	220.68	MOVIO	0.50	0.00	0.00	0 kg CO2
ARTICULADO 12 METROS		3.965.26	48.83	4.022.09	2.831.08	200.03	3.031.11	7.031.19	0.3542	10.589.50	88.98	409.05	16.096.73	0.9111	164.33	14.759.91	73.33	19.857 kg CO2
		3.263.75	36.40	3.302.15	1.981.41	0.00	1.981.41	5.265.92	0.0862	23.607.10	154.70	1.333.11	37.027.47	0.5978	157.58	36.801.80	64.82	62.895 kg CO2
		5.658.92	337.47	6.196.39	5.813.50	221.15	6.034.65	12.231.04	0.4177	15.492.53	292.16	603.17	26.818.98	0.9774	294.78	21.592.27	74.74	29.298 kg CO2
		5.529.82	76.80	5.606.72	4.067.37	0.00	4.067.37	9.474.08	0.2436	19.953.35	148.30	801.32	29.987.08	0.7709	222.47	27.548.76	70.82	38.899 kg CO2
		10.095.97	544.95	10.640.92	10.372.96	422.19	10.795.15	21.436.07	0.5833	18.680.36	466.34	757.07	41.348.84	1.1251	427.43	25.876.83	70.42	79.731 kg CO2
		4.715.40	135.80	4.851.00	5.028.55	0.00	5.028.55	9.879.58	0.2015	24.531.68	320.41	1.010.27	35.742.11	0.7288	200.57	34.124.64	69.89	49.042 kg CO2
		7.257.85	396.23	7.644.18	5.794.25	42.73	5.794.28	12.407.46	0.3363	21.627.78	274.20	904.44	36.228.90	0.6522	384.22	29.876.32	68.25	43.925 kg CO2
		5.517.15	346.80	5.863.95	7.594.46	0.00	7.594.46	13.458.41	0.2948	25.550.36	300.85	940.04	40.549.65	0.8820	231.93	35.471.53	77.73	45.633 kg CO2
		6.513.22	816.80	9.330.02	8.194.80	62.41	8.277.21	17.607.22	0.3761	23.458.55	537.80	964.31	42.587.88	0.9094	362.30	32.557.55	69.55	46.811 kg CO2
		5.277.31	148.16	5.425.07	4.283.60	331.05	4.614.65	10.040.71	0.1966	25.360.74	258.00	1.051.98	36.741.44	0.7195	223.02	36.237.13	69.00	51.067 kg CO2
		6.449.42	76.80	6.526.22	5.254.68	653.47	5.918.15	12.444.37	0.2668	22.174.89	588.27	960.72	36.792.58	0.7757	278.02	30.789.34	68.02	46.637 kg CO2
		5.429.12	84.98	5.514.10	5.444.45	150.40	5.596.85	11.536.92	0.2561	15.586.96	344.53	929.95	34.985.29	0.7657	224.20	29.933.02	77.14	45.719 kg CO2
		4.513.43	76.80	4.590.23	4.602.16	1.010.21	5.602.37	9.612.30	0.1982	27.624.34	352.28	1.076.80	39.256.22	0.7510	188.85	30.741.81	72.90	52.272 kg CO2
		6.625.99	301.38	6.927.37	8.405.50	51.89	8.457.39	15.384.76	0.3519	23.161.85	768.31	900.65	42.213.57	0.9198	279.53	31.955.57	73.09	43.721 kg CO2
		6.258.39	85.23	6.343.62	9.339.42	482.96	9.822.58	16.196.40	0.3467	24.699.22	175.84	960.45	42.001.52	0.9009	260.05	34.203.24	73.36	46.624 kg CO2
		9.279.27	694.10	9.973.37	4.166.40	869.46	4.769.46	14.743.83	0.4276	20.762.12	197.44	709.46	36.524.34	1.0585	394.60	28.423.22	82.43	34.468 kg CO2
		4.337.54	157.37	4.494.91	2.986.89	138.20	3.135.14	7.670.05	0.1678	26.367.77	286.39	841.73	34.295.86	0.7502	178.52	35.253.31	77.14	45.719 kg CO2
		4.284.46	121.12	4.405.60	3.146.65	122.34	3.268.99	7.674.59	0.1101	25.751.47	453.65	1.047.12	34.908.82	0.6871	182.63	35.725.53	70.29	50.831 kg CO2
Total	106.874.35	4.935.92	111.519.27	99.696.12	4.596.13	104.196.25	215.766.52	0.2466	388.381.92	5.976.55	15.922.04	625.587.83	0.8313	4.619.83	538.456.80	71.55	752.526	1.387.541 kg CO2
SCANIA N 270 UMAX2		3.423.37	4.258.10	7.681.67	2.975.84	742.38	3.718.20	11.458.87	0.1840	29.934.44	711.74	1.609.50	43.981.54	0.5588	148.02	41.947.03	53.89	76.133 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		3.623.79	2.078.10	5.691.89	3.073.87	2.949.72	6.026.99	12.991.98	0.1644	27.646.79	469.70	1.597.38	41.593.27	0.5811	164.43	37.743.05	51.58	74.758 kg CO2
		6.086.29	271.51	6.357.80	7.885.75	9.719.38	17.605.33	23.983.13	0.4030	22.623.26	527.34	1.225.02	48.338.76	0.9129	255.85	31.894.99	53.30	59.467 kg CO2
		5.604.64	76.80	5.681.44	4.245.06	301.80	4.546.66	10.228.10	0.1508	24.838.54	631.78	1.397.09	37.095.52	0.5470	234.77	34.640.64	51.08	67.820 kg CO2
		3.954.83	428.80	4.383.63	5.143.83	0.00	5.143.83	9.525.46	0.1284	26.704.38	513.88	1.528.56	38.272.28	0.5158	187.70	37.193.75	50.12	74.202 kg CO2
		4.481.20	76.80	4.713.00	4.172.90	0.00	4.172.90	8.993.80	0.1306	25.375.29	677.83	1.405.25	36.942.97	0.5331	190.77	35.462.81	51.89	68.214 kg CO2
		2.634.22	532.68	3.166.90	3.366.86	339.64	3.706.50	6.881.02	0.0965	27.642.32	276.50	1.556.80	34.985.29	0.4793	117.72	38.695.32	50.87	76.568 kg CO2
		5.246.87	271.80	5.518.67	6.296.15	194.00	6.490.15	12.011.82	0.1717	28.246.27	890.46	1.441.22	42.589.77	0.6098	227.33	38.475.96	66.92	100.229 kg CO2
		3.648.64	514.17	4.162.81	3.910.68	180.50	4.091.18	8.253.99	0.1129	28.179.31	568.44	1.506.68	35.508.42	0.5537	187.41	37.412.41	53.49	74.146 kg CO2
		2.945.45	76.80	3.022.25	4.713.12	0.00	4.713.12	7.735.37	0.1103	26.939.38	581.83	1.445.15	36.841.54	0.5229	127.47	37.823.48	53.92	70.153 kg CO2
		6.159.20	158.83	6.318.03	5.175.65	12.716.84	16.791.18	22.947.66	0.2989	28.849.28	614.64	1.596.74	42.589.77	0.5811	164.43	37.743.05	51.58	74.758 kg CO2
		7.335.34	380.80	7.716.14	5.587.27	9.151.47	14.768.74	22.444.98	0.2998	18.199.43	561.96	1.596.87	42.589.77	0.5811	164.43	37.743.05	51.58	74.758 kg CO2
Total	55.619.74	5.277.29	64.697.03	57.583.81														

CLASE EQUIPO	BUS IMPORTE		REP. EXTERNAS		IMPORTE SALIDA		REP. EXTERNAS		COSTE /		LÍQUIDOS (ACEITES-NEUMAT.		TOTAL (€)	COSTE / HORAS		LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL. A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISIÓN (2,538)
	M.O. PROPIA		M.O. (€)		ALMACEN M.O. (€)		MATERIAL		(€/ KM)		(€)			KM / HORAS					
	TOTAL M.O. (€)		TOTAL M.O. (€)		TOTAL M.O. (€)		TOTAL MATERIAL (€)		SUBTOTAL (€)		GASOL (€)			TOTAL (€)					
ESTANDAR 12 METROS	1.391,57	76,80	1.468,37	1.025,30	0,00	1.025,30	2.493,67	0,2071	5.425,19	0,00	243,07	8.166,00	0,6762	59,30	7.496,64	62,25	12,042	19,034	kg CO2
	2.887,03	426,80	3.313,83	1.107,51	500,00	1.607,51	4.971,33	0,3051	7.655,54	168,86	335,66	13.131,39	0,8039	119,75	10.749,51	65,97	16,294	27,293	kg CO2
	2.910,34	130,33	3.040,67	1.303,03	342,82	1.645,85	4.686,62	0,3446	6.656,07	76,01	280,18	11.698,87	0,8601	119,77	9.386,65	69,01	13,601	23,833	kg CO2
	1.908,08	76,80	1.984,88	342,97	0,00	342,97	2.325,85	0,1464	7.169,36	32,86	327,31	9.855,38	0,6203	79,93	9.954,05	62,65	15,889	26,593	kg CO2
	2.807,71	826,80	3.558,51	1.114,47	807,11	1.195,16	4.773,70	0,3193	6.760,62	71,95	354,78	11.881,54	0,8017	158,63	8.462,48	64,09	14,795	24,076	kg CO2
	132,79	38,40	171,19	319,71	0,00	319,71	489,91	0,0000	180,91	0,00	0,00	670,72	0,0000	0,00	0,00	0,00	0	0	kg CO2
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	37,52	0,00	0,00	37,52	0,0000	0,00	0,00	0,00	0	0	kg CO2
Total	11.829,52	1.675,93	13.695,45	5.211,99	973,63	6.185,62	19.991,07	0,2671	34.531,31	348,68	1.516,41	56.090,47	0,7619	483,13	48.176,33	65,36	73,799	122,330	kg CO2
VOLVO 7900 HIBRIDO	959,38	698,40	1.657,78	556,85	2.497,22	3.054,07	4.631,85	0,0747	17.176,58	27,96	1.273,82	23.703,21	0,3758	41,97	23.945,27	38,73	61,838	60,800	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS	2.084,91	583,40	2.668,31	2.947,39	1.647,23	3.594,61	6.333,91	0,1148	16.387,15	33,52	1.136,89	23.291,48	0,4020	87,42	21.984,64	39,84	56,186	56,186	kg CO2
	2.258,04	298,40	2.556,44	762,51	1.647,22	2.408,73	4.966,17	0,0800	17.307,50	2,79	1.279,20	23.555,66	0,3793	90,75	24.075,36	38,77	62,097	61,127	kg CO2
	1.550,29	298,40	1.848,69	530,50	1.647,22	2.177,72	4.026,41	0,0654	16.647,82	50,37	1.267,44	21.992,03	0,3574	64,92	23.276,25	37,83	61,526	59,103	kg CO2
	242,88	0,00	242,88	182,47	0,00	182,47	425,35	0,0132	10.548,19	0,00	681,86	11.636,40	0,3621	9,30	14.569,77	45,35	32,129	36,993	kg CO2
	609,84	90,00	699,84	174,36	497,13	220,09	919,72	0,0302	9.365,22	142,62	627,27	11.054,82	0,3630	26,25	12.939,50	42,49	30,493	32,653	kg CO2
Total	7.796,16	1.549,69	9.345,74	4.254,58	7.464,61	11.738,67	31.293,41	0,0792	88.832,48	297,25	5.244,49	114.628,69	0,3799	329,93	126.793,78	39,34	393,327	396,695	kg CO2
Total								0,2380				117.372,10				4.976.323,74	57,08		

8.2 Año 2017

2017																		
CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN M.O. (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	TOTAL M.O. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / KM (€/KM)	LÍQUIDOS (ACEITES-NEUMAT. GRASAS- ANTICONGELANTE) (€)	TOTAL (€)	COSTE / KM (€/KM)	HORAS PROPIAS	LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL. A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISIÓN (2,538)	
RECIO HIBRIDO		587,97	593,00	1.180,97	1.453,55	305,86	1.840,44	2.028,41	0,0785	13.711,71	22,30	755,46	16.691,97	0,4599	23,95	17.698,71	46,42	36,571
ARTICULADO 18 METROS		581,21	53,00	634,21	293,54	395,89	689,43	1.293,64	0,0320	14.012,34	21,48	835,45	16.172,81	0,4003	23,95	16.937,26	46,48	40,398
		1.011,58	53,00	1.064,58	234,63	589,72	804,35	1.869,93	0,0642	10.758,29	0,00	602,24	13.229,46	0,4543	40,20	14.417,52	49,51	29,122
		281,14	53,00	334,14	217,95	395,89	613,84	947,86	0,0279	11.554,18	13,53	703,53	13.219,20	0,3886	11,30	15.722,74	46,22	34,020
		695,53	283,00	978,53	242,03	677,01	919,04	1.897,57	0,0591	11.290,75	2,23	664,32	13.854,88	0,4313	29,15	15.555,23	47,80	32,124
		986,79	359,00	1.345,79	1.280,70	395,89	1.776,59	3.123,37	0,0807	13.596,29	86,56	799,78	17.513,97	0,4029	42,13	18.312,36	47,58	38,674
Total		4.114,21	1.168,08	5.274,21	3.822,40	2.636,30	6.652,69	11.926,90	0,0966	74.237,84	196,79	4.360,79	96.682,23	0,4398	168,87	100.434,81	47,63	216,879
MAN LIONS CITY 263		2.375,94	80,21	2.456,14	1.327,53	8,00	1.335,53	3.793,67	0,2175	7.241,04	198,91	361,32	11.598,94	0,6939	101,45	9.960,41	54,72	17,472
ESTANDAR 12 METROS		3.754,14	76,80	3.761,04	5.029,15	342,89	5.372,04	9.153,09	0,2508	15.018,41	351,41	754,63	25.277,53	0,6827	156,52	20.211,84	55,39	36,499
		4.189,20	1.396,04	5.525,89	4.271,69	886,00	5.127,69	10.263,39	0,3064	14.229,84	291,51	719,02	25.894,77	0,7440	176,83	19.122,79	56,00	34,786
		3.312,68	1.174,78	4.487,46	1.535,46	1.117,37	2.652,83	7.140,29	0,2103	13.672,37	589,39	702,02	22.394,96	0,6564	136,13	18.979,84	54,72	33,367
		3.927,49	160,85	4.088,34	2.208,63	306,28	2.514,91	6.603,26	0,2006	13.578,21	125,11	680,72	20.987,31	0,6376	158,52	19.299,17	55,59	32,917
		4.871,00	76,80	4.947,80	2.278,97	0,00	2.278,97	7.228,87	0,2180	13.787,09	572,01	685,73	22.273,71	0,6717	205,88	18.512,97	56,83	33,159
		3.782,56	1.695,98	5.478,54	4.556,55	444,92	5.001,47	10.460,01	0,3160	13.316,58	372,28	684,59	24.833,46	0,7302	155,75	17.867,16	53,97	33,104
		5.076,06	284,13	5.360,19	3.175,46	1.587	3.175,06	8.535,28	0,2438	14.544,91	500,34	723,90	23.654,90	0,6815	209,85	18.848,33	53,84	35,008
		3.131,57	504,88	3.636,45	3.006,52	59,17	3.065,68	6.702,13	0,2984	10.353,38	244,05	464,51	17.764,07	0,7909	126,78	13.909,73	61,93	22,462
		2.932,33	707,60	3.639,93	3.104,96	1.103,47	4.258,43	7.898,35	0,2405	13.688,73	540,11	679,03	22.808,22	0,6946	126,95	18.342,38	55,86	32,835
		5.333,18	207,55	5.540,73	4.218,15	95,46	4.313,61	9.854,34	0,2378	17.500,03	662,35	807,08	28.923,90	0,6879	219,15	23.626,93	57,02	41,440
Total		42.919,62	6.314,49	49.234,12	34.711,66	4.385,15	39.096,82	86.028,65	0,2489	148.971,56	4.478,97	7.212,57	246.749,99	0,6879	1.769,82	199.986,59	52,68	353,496
MAN LIONS CITY 273 E4		5.322,00	1.423,63	6.745,63	5.751,12	4.640,03	1.367,89	8.113,52	0,2158	21.511,38	638,15	1.111,54	35.122,07	0,6124	295,44	25.544,22	54,61	33,729
ESTANDAR 12 METROS		4.192,65	167,55	4.360,20	4.545,55	198,59	4.744,14	9.074,34	0,1892	20.727,49	619,85	1.013,38	31.435,05	0,6415	174,82	28.042,84	57,23	49,003
		6.626,49	1.306,00	7.932,49	8.832,34	7.645,09	17.477,43	27.409,92	0,1614	18.995,86	734,35	915,07	48.655,20	0,1996	371,87	26.229,83	59,28	44,249
		3.358,29	86,35	3.444,64	2.220,82	45,10	3.265,92	6.710,56	0,1037	26.854,45	638,67	1.338,14	35.541,82	0,5493	139,86	36.233,31	56,00	64,707
Total		20.498,93	2.893,52	23.392,45	22.220,79	9.226,67	31.455,40	54.955,96	0,2096	89.791,19	2.437,12	4.377,83	160.740,98	0,7121	686,52	119.686,29	55,61	211,694
MAN LIONS CITY AZZA		2.300,54	752,78	3.053,30	3.556,40	747,31	4.343,71	7.597,02	0,1031	27.257,49	259,48	1.483,44	36.323,43	0,5594	126,95	36.644,27	51,08	71,793
ESTANDAR 12 METROS		2.078,63	334,31	2.412,93	1.163,03	733,01	1.896,04	4.306,97	0,0996	26.179,36	273,57	1.493,57	32.253,48	0,4466	86,55	35.315,23	48,90	72,225
Total		4.377,17	1.687,07	5.464,24	4.789,43	1.480,32	6.239,75	11.703,99	0,0813	53.386,85	589,06	2.977,01	68.576,96	0,4764	178,26	71.959,59	48,99	143,959
MAN LIONS CITY G 313		6.525,37	293,51	6.818,88	9.559,73	0,00	9.559,73	16.378,81	0,2574	17.462,12	477,80	1.347,49	49.606,02	0,7613	273,32	42.259,68	64,78	65,158
ARTICULADO 18 METROS		6.713,18	879,40	7.592,58	7.095,76	1.301,25	8.393,00	15.983,96	0,2889	31.643,19	647,68	1.223,28	49.933,73	0,6326	262,50	42.338,51	71,23	59,442
		6.384,83	318,83	6.703,66	7.534,30	1.767,16	9.301,46	18.005,12	0,3852	23.139,68	489,44	966,64	42.570,89	0,9107	350,37	31.152,91	66,65	46,743
		11.452,21	1.681,31	13.133,52	10.986,70	1.706,62	12.743,32	25.624,36	0,6057	21.428,89	1.131,52	882,65	49.300,11	1,1548	489,05	28.567,08	66,92	42,891
Total		33.878,79	3.182,08	36.227,84	35.171,49	4.825,63	39.996,52	76.224,36	0,3961	107.673,89	2.698,26	4.428,28	199.860,79	0,8923	1.393,83	144.268,38	67,40	214,936
MAN LIONS CITY G 313 E4		9.208,34	1.657,25	9.365,59	11.846,76	46,37	11.893,07	21.232,55	0,3459	30.765,83	1.742,59	1.274,55	50.525,42	0,5939	350,85	41.350,44	67,59	61,832
ARTICULADO 18 METROS		9.962,81	486,42	7.429,03	8.421,88	120,58	8.542,46	15.971,49	0,2724	28.991,97	494,74	1.212,34	46.670,54	0,7961	292,88	38.843,33	66,26	58,624
		4.587,10	996,46	5.583,55	6.813,05	1.525,60	8.338,65	13.932,20	0,2289	30.075,12	331,33	1.258,79	45.957,87	0,7491	190,80	40.284,36	66,18	60,870
		9.046,15	1.427,57	10.458,71	13.990,88	1.408,52	15.399,40	28.858,12	0,4287	29.996,38	1.007,99	1.253,08	58.115,58	0,9991	377,58	43.023,85	66,55	59,946
		6.241,49	796,72	7.038,21	6.842,47	120,58	7.053,02	12.296,00	0,2296	30.147,17	621,14	1.268,49	49.388,82	0,7963	295,63	40.633,73	63,13	53,398
		4.308,20	112,10	4.420,30	5.701,78	633,92	10.893,70	16.274,01	0,3432	24.445,45	719,31	1.287,03	48.672,68	0,7924	199,22	42.702,72	63,23	57,278
		6.953,37	132,19	7.085,56	11.114,87	133,89	12.353,86	20.381,91	0,3198	30.188,14	574,72	1.244,76	48.860,50	0,7924	199,22	42.702,72	63,23	57,278
		7.618,89	644,53	8.263,42	11.791,68	533,12	12.874,90	20.742,34	0,3360	31.392,34	693,96	1.290,34	53.257,16	0,8524	319,68	42.196,67	63,27	57,278
Total		54.852,83	9.782,56	64.635,39	78.228,39	5.866,17	87.782,76	144.854,32	0,3302	247.428,51	5.989,13	10.162,80	268.878,68	0,8121	3.311,83	238.531,63	64,94	391,391
MAN GX 31F		9.354,28	1.677,64	11.031,73	7.926,33	4.548,78	11.823,11	22.499,54	0,3967	34.661,88	1.540,73	1.062,86	69.878,56	0,6872	300,45	60.421,33	68,87	72,178
ARTICULADO 18 METROS		10.438,41	2.410,47	12.848,88	11.498,12	1.584,24	13.033,36	24.531,68	0,4333	39.128,41	1.427,73	1.227,73	79.591,94	0,7311	328,19	66.341,55	73,49	84,552
		4.903,42	157,23	5.060,65	3.537,78	53,05	3.590,83	6.851,47	0,1123	38.042,84	644,89	1.593,19	49.832,39	0,6362	260,00	51.264,76	64,73	70,040
		7.456,49	760,1	7.533,39	7.204,56	8.303,87	23.041,81	3.948,7	0,3083	33.000,36	588,93	1.366,66	58.198,07	0,8005	319,63	44.894,80	67,93	66,066
		7.531,46	436,90	7.968,36	6.437,35	800,64	7.237,99	15.206,34	0,2081	27.374,31	536,81	1.010,90	54.658,99	0,7477	315,82	52.244,37	68,74	79,061
Total		38.891,99	7.688,4	46.580,39	57.042,82	9.449,98	66.492,80	117.992,88	0,2791	197.982,88	3.928,93	3.792,88	268.889,69	0,7889	1.268,89	236.889,69	68,89	311,227
MAN GX 273 F		3.583,86	760,3	3.460,76	1.042,08	0,00	5.504,45	8.505,23	0,3937	33.354,16	538,51	1.266,73	55.620,94	0,5735	347,15	50.128,50	64,94	82,227
ESTANDAR 12 METROS		3.731,04	295,17	4.026,21	4.085,76	181,18	4.266,94	8.291,15	0,1314	24.979,05	186,65	1.305,11	34.763,96	0,5058	157,87	33.738,64	53,46	61,110
		2.764,81	760,1	2.841,51	2.966,32	0,00	2.966,32	5.872,82	0,2889	39.996,38	598,20	1.452,83	36.348,91	0,7174	115,20	38.464,59	64,99	70,253
		5.939,47	760,1	5.699,57	5.285,77	0,00	5.285,77	10.941,14	0,1769	24.228,99	318,81	1.279,00	36.989,72	0,5985	230,23	32.745,85	52,95	61,847
		5.440,90	1.264,11	4.631,80	4.660,44	4.660,44	9.321,88											

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / KM (€ / KM)	LIQUIDOS (ACEITES NEUMAT. GRASAS ANTICONGELANTES) (€)	TOTAL (€)	COSTE / KM (€ / KM)	HORAS PROPIAS	LITROS GASOL	CONSUMO LITROS GASOL A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2.000)				
				TOTAL M.O. (€)																
		2.378,91	677,90	3.056,81	2.547,81	677,49	3.225,30	6.282,11	0,0855	30.899,33	542,74	1.519,88	39.244,06	0,5340	95,98	41.951,66	56,54	73,49	98,895	kg CO2
		2.724,89	269,90	2.994,59	4.636,66	680,34	5.317,00	8.311,58	0,1156	29.709,69	413,81	1.487,41	39.922,50	0,5551	115,62	40.122,53	55,78	71,93	100,805	kg CO2
		7.270,00	1.816,67	9.086,67	5.582,69	2.255,61	7.838,30	16.924,97	0,3078	22.091,62	308,74	1.136,94	40.462,28	0,7360	305,35	29.872,05	54,33	54,97	101,665	kg CO2
		4.516,95	1.212,70	5.729,20	2.376,89	728,97	3.105,85	8.857,14	0,1559	32.467,78	380,38	1.172,74	32.948,04	0,5790	165,62	30.368,47	53,59	56,76	82,878	kg CO2
		4.919,20	1.432,50	5.951,70	4.323,50	4.087,23	8.420,73	14.372,43	0,2467	29.984,25	254,67	1.204,82	39.816,17	0,6834	192,17	32.426,40	55,66	58,20	100,337	kg CO2
		4.100,95	268,90	4.370,85	2.007,47	687,48	2.684,95	7.066,80	0,0883	29.876,53	427,11	1.486,73	38.856,17	0,5405	173,88	40.300,90	56,67	71,62	97,918	kg CO2
	Total	33.556,72	10.818,66	70.176,38	54.422,88	28.833,71	88.256,59	196.423,87	0,1768	353.113,23	5.577,98	17.362,79	526.716,95	6,9191	2.347,87	476.298,52	55,98	880,718	1.327,327	kg CO2
MAN 80 223 F		2.465,96	1.566,82	4.032,78	754,96	644,02	1.059,00	1.977,32	0,6179	8.914,76	127,33	156,43	10.184,95	1,0897	104,68	5.026,18	53,53	9,45	29,474	kg CO2
ESTANDAR 10 METROS		5.994,77	76,90	6.071,67	4.951,39	2.231,70	6.763,09	12.854,76	0,2675	16.807,48	431,36	993,62	31.087,41	0,6469	252,50	22.562,47	46,99	48,03	79,340	kg CO2
		3.087,32	362,25	3.449,57	2.519,36	70,05	2.589,41	6.078,98	0,3315	6.682,11	54,60	379,27	13.194,96	0,7195	134,82	8.977,96	46,95	18,40	33,251	kg CO2
	Total	11.557,48	2.368,87	13.923,55	7.425,74	3.155,77	10.891,58	24.995,05	0,3284	27.394,38	613,28	1.664,52	54.391,22	0,7171	492,60	36.628,58	48,29	75,847	137,666	kg CO2
SCANIA N 184 LIAZOS		4.659,95	805,84	5.465,59	7.781,00	0,00	2.710,00	7.750,00	0,2700	17.744,40	362,66	579,83	23.275,48	0,8280	202,02	19.768,63	76,58	20,09	56,303	kg CO2
ARTICULADO 19 METROS		4.375,54	76,90	4.452,37	7.031,80	589,13	7.912,03	12.944,46	0,2341	27.144,40	631,86	1.065,70	40.398,45	0,7339	186,52	36.262,76	70,41	51,53	103,084	kg CO2
		3.843,93	144,68	3.988,62	3.725,99	189,10	3.910,09	7.892,76	0,2465	16.144,69	457,04	662,59	25.163,03	0,7854	166,47	21.695,31	67,71	32,04	63,411	kg CO2
		7.639,78	418,24	8.058,02	7.637,49	57,45	7.694,94	15.762,96	0,3904	23.844,47	610,04	834,38	41.041,84	1,0172	321,28	31.820,07	78,87	40,347	103,425	kg CO2
		3.857,24	36,40	3.893,64	2.479,35	0,00	2.479,35	6.375,00	0,2240	14.508,27	343,38	588,59	22.765,24	0,7398	162,27	20.703,46	72,74	28,402	57,368	kg CO2
		1.196,94	708,39	1.905,33	4.428,39	24,54	4.452,33	16.899,26	0,3583	24.819,40	514,74	973,16	43.142,58	0,9172	320,18	33.266,94	76,87	47,617	108,770	kg CO2
		4.556,95	233,40	4.790,35	2.000,35	0,00	2.000,35	6.780,70	0,2201	14.874,15	699,19	638,10	23.062,14	0,7474	191,02	20.233,09	65,57	30,69	58,117	kg CO2
		3.992,51	300,45	4.292,96	3.210,61	195,00	3.405,61	7.698,57	0,2377	15.993,18	417,09	669,64	24.778,48	0,7652	170,83	21.522,81	66,47	32,381	62,442	kg CO2
		5.842,70	955,95	6.798,65	6.499,54	726,48	7.226,00	14.024,64	0,2561	29.399,48	326,88	1.132,52	44.883,52	0,8196	251,85	39.295,07	71,75	54,704	113,106	kg CO2
		9.595,27	341,73	9.936,99	11.687,07	305,38	11.992,45	21.923,45	0,4937	23.748,84	893,00	919,38	47.453,66	1,0692	412,07	31.736,07	71,46	44,49	119,659	kg CO2
		6.760,02	271,80	7.031,82	4.604,34	23,87	4.628,21	15.660,13	0,2688	27.340,24	678,81	1.141,10	45.020,28	0,8159	291,12	36.648,38	68,49	55,178	113,451	kg CO2
		5.708,58	36,40	5.744,98	3.361,69	189,00	3.550,69	9.303,67	0,3645	15.127,24	729,25	927,88	25.698,04	1,0063	243,00	20.352,07	79,73	25,528	64,734	kg CO2
		6.477,88	76,90	6.554,58	5.188,56	12,45	5.201,01	11.795,79	0,2446	28.081,87	578,22	994,05	41.389,02	0,8611	279,38	37.595,78	79,81	48,698	104,303	kg CO2
		5.592,45	222,10	5.814,55	6.141,87	57,09	6.198,96	12.013,51	0,2299	27.167,00	942,47	1.080,57	41.203,98	0,7886	242,90	36.565,02	69,87	52,252	103,833	kg CO2
	Total	86.993,78	4.628,69	91.622,46	104.474,43	2.336,47	106.810,91	169.649,48	0,2992	360.647,34	8.349,28	11.886,47	489.784,23	9,4979	3.491,28	467.474,24	71,37	979,945	1.234,940	kg CO2
SCANIA N 270 URAO		4.917,27	76,90	4.994,17	6.402,88	0,00	6.402,88	11.307,09	0,1604	27.794,60	595,12	1.306,50	41.183,27	0,8519	209,45	37.571,68	59,38	63,775	103,762	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		4.928,39	76,90	5.005,29	6.054,86	16,94	6.071,80	11.077,09	0,1764	25.801,62	423,68	1.334,65	38.637,04	0,5987	205,52	34.785,91	50,34	64,538	97,365	kg CO2
		4.861,68	326,90	5.188,58	7.207,16	0,00	7.207,16	12.396,73	0,1927	25.416,46	796,11	1.330,01	39.938,32	0,6210	212,80	34.312,15	53,35	64,314	100,645	kg CO2
		6.231,96	762,31	6.994,26	10.946,26	11,40	10.957,66	21.923,45	0,4163	23.748,84	1.116,90	1.162,44	48.728,51	0,9485	262,72	38.849,46	64,84	52,29	122,292	kg CO2
		2.942,89	206,46	3.149,35	7.862,47	337,85	8.200,22	7.184,67	0,0951	29.890,20	322,94	1.052,12	39.768,90	0,5157	143,03	30.409,43	53,35	75,064	97,548	kg CO2
		5.710,81	76,90	5.787,71	6.151,68	0,00	6.151,68	11.939,39	0,1745	27.696,83	1.062,03	1.415,23	42.113,49	0,8154	246,25	37.388,31	54,63	68,435	106,126	kg CO2
		3.760,38	76,90	3.837,28	5.003,79	6.409,36	11.413,15	15.464,85	0,2249	27.548,83	497,87	1.422,12	44.933,78	0,6534	170,23	37.234,54	54,15	68,759	113,233	kg CO2
		6.363,53	131,45	6.494,98	5.585,89	6.427,36	18.904,24	2.069	27.595,59	604,86	1.424,26	46.142,74	0,8941	265,73	37.346,18	53,85	69,305	121,203	kg CO2	
		5.394,86	108,69	5.493,55	9.370,80	58,85	9.429,65	14.827,61	0,2155	27.719,95	777,05	1.432,52	44.267,64	0,6463	230,03	36.749,60	53,05	69,271	111,717	kg CO2
		4.282,86	76,90	4.359,76	5.431,45	0,00	5.431,45	9.761,21	0,1434	29.826,84	556,15	1.411,91	41.695,91	0,6706	182,00	40.593,06	59,48	68,274	105,048	kg CO2
		6.891,18	114,85	6.996,03	9.154,80	163,43	9.318,23	15.324,26	0,2387	28.942,27	637,75	1.327,45	44.231,73	0,8891	251,40	36.412,18	58,73	64,190	111,464	kg CO2
		4.192,20	305,60	4.497,80	4.312,68	21,72	4.334,40	8.800,28	0,1117	33.400,66	843,44	1.637,50	44.691,89	0,5643	176,45	45.024,69	58,86	79,138	112,998	kg CO2
	Total	81.664,34	2.341,15	84.005,50	91.176,62	16.116,17	96.291,78	169.396,92	0,1978	331.739,58	6.522,91	16.773,21	517.143,24	6,8276	2.827,83	448.246,40	58,27	811,944	1.363,281	kg CO2
SCANIA N 280 US		4.197,05	269,90	4.466,95	6.825,21	954,68	7.779,79	15.101,69	0,1684	29.563,71	625,99	1.406,48	42.303,24	0,5557	186,29	35.842,92	52,36	72,58	106,116	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		3.653,45	304,60	3.958,05	7.043,57	724,62	7.768,19	11.748,55	0,1558	36.056,94	355,03	1.059,31	43.720,83	0,5798	160,40	40.488,93	53,70	75,432	110,176	kg CO2
		4.659,90	269,90	4.929,80	4.628,73	720,32	5.350,05	13.086,05	0,1286	33.576,30	390,20	1.360,47	43.446,12	0,5804	194,35	39.838,88	58,87	69,787	109,482	kg CO2
		5.789,35	464,80	6.254,15	5.545,19	0,00	5.545,19	9.805,42	0,1957	27.144,40	448,25	1.117,15	41.574,92	0,6463	194,14	34.579,32	55,61	79,38	112,117	kg CO2
		3.066,16	469,90	3.536,06	5.930,52	1.072,33	7.003,05	10.539,11	0,1402	29.093,28	791,24	1.054,58	41.836,21	0,5579	132,80	39.219,93	52,16	75,178	105,684	kg CO2
		3.282,85	269,90	3.552,75	3.569,07	714,80	4.283,87	7.836,62	0,1056	28.728,64	576,10	1.535,30	38.676,68	0,5210	139,95	38.706,90	52,14	74,241	97,465	kg CO2
		5.238,48	714,90	5.953,38	6.903,47	720,04	7.623,51	13.585,89	0,1753	25.444,87	1.301,18	1.602,82	44.934,76	0,5798	232,18	38.405,21	49,65	77,508	113,236	kg CO2
		3.995,74	454,80	4.450,54	5.101,01	0,00	5.101,01	8.996,48	0,1492	33.603,68	610,42	1.165,81	43.462,54	0,6463	194,14	34.579,32	55,61	79,38	112,117	kg CO2
		4.027,16	269,90	4.297,06	4.505,22	5.729,44	10.234,66	14.531,73	0,2074	29.983,16	609,63	1.448,76	45.570,28	0,8595	171,40	38.969,07	55,65	70,058	114,045	kg CO2

8.3 Año 2018

2493																				
CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL M.O. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	CORTE / KM (€/KM)	LÍQUIDOS (ACEITES-NEUMAT. GRASAS-ANTICONGELANTE) (€)	TOTAL (€)	CORTE / HORAS PROPIAS	LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL. A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISIÓN (2,555)				
PECO HÍBRIDO ARTICULADO		1.640,23	389,50	2.028,73	1.468,72	1.740,18	3.238,90	3.265,63	0,7933	29.439,79	29,84	1.307,08	38.092,30	0,3436	48,83	35.839,73	53,68	68,33	89.978	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		1.038,92	389,50	1.428,42	605,21	1.740,18	2.345,39	3.773,82	0,0516	28.194,45	42,63	1.500,44	34.511,33	0,4715	43,63	35.406,41	58,17	73,182	86.037	kg CO2
		775,07	389,50	1.164,57	543,56	1.960,82	2.504,48	3.669,05	0,0559	26.464,74	121,66	1.344,76	31.800,21	0,4817	32,07	32.130,07	48,98	65,098	76.779	kg CO2
		838,79	389,50	1.228,29	458,94	1.740,18	2.199,12	3.427,41	0,0487	28.384,84	211,15	1.505,25	33.528,45	0,4986	36,13	34.442,03	46,91	73,427	83.586	kg CO2
		1.941,36	389,50	1.430,86	589,07	2.024,04	3.173,11	4.603,97	0,0607	29.894,42	198,09	1.588,07	36.260,05	0,4776	43,22	36.260,05	47,77	75,908	90.375	kg CO2
		1.140,60	389,50	1.530,10	522,00	1.739,38	2.261,98	3.792,14	0,0483	31.910,24	127,89	1.608,27	37.438,53	0,4772	49,52	38.965,75	48,16	78,462	93.334	kg CO2
Total		6.484,03	2.337,00	8.821,03	4.205,50	11.585,48	15.710,98	24.532,01	0,0567	175.284,24	729,25	8.875,88	208.421,37	0,4837	273,49	212.443,99	49,87	432,868	522,087	kg CO2
MAN LIONS CITY 263		1.105,90	398,50	1.504,40	1.080,56	0,00	1.080,56	2.584,96	0,1541	7.877,10	398,44	343,97	11.204,47	0,6878	45,70	9.800,71	58,41	16,779	27.833	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		2.588,39	38,50	2.626,89	1.541,75	65,03	1.606,78	4.231,67	0,1638	12.324,82	241,69	529,62	17.327,58	0,8707	110,02	15.027,70	58,17	25,838	43.198	kg CO2
		2.420,65	1.628,90	4.050,55	1.158,73	203,20	1.411,79	5.462,28	0,2862	6.699,76	128,51	391,28	14.641,84	0,7871	102,45	10.675,96	55,89	19,899	36.502	kg CO2
		4.119,69	161,70	4.281,39	3.901,27	385,25	4.286,52	8.567,91	0,2560	14.959,07	451,89	685,97	24.864,85	0,7371	173,02	18.028,64	53,88	33,462	61.489	kg CO2
		3.186,83	77,10	3.263,93	3.559,19	0,00	3.559,19	6.823,12	0,1591	17.304,50	262,06	879,20	25.268,89	0,5882	133,92	20.996,62	48,96	42,888	62.995	kg CO2
		5.023,17	465,81	5.488,98	2.293,54	355,83	2.649,36	8.138,34	0,2523	14.874,33	572,79	661,31	24.048,77	0,7454	207,67	17.784,83	55,13	32,259	59.949	kg CO2
		3.234,44	77,10	3.311,54	2.843,98	179,56	2.622,54	6.154,07	0,1411	17.218,55	379,07	891,18	24.622,87	0,5984	135,55	20.986,39	48,28	43,472	61.385	kg CO2
		4.374,85	77,10	4.451,95	4.296,69	204,46	4.515,15	8.807,10	0,2861	13.670,34	885,29	638,14	24.100,54	0,7742	200,63	16.534,02	53,11	31,128	60.603	kg CO2
		3.929,53	77,10	4.006,63	1.744,44	0,00	1.744,44	5.751,07	0,1545	17.542,84	715,56	762,99	24.772,26	0,6866	163,73	21.454,06	57,64	37,219	61.757	kg CO2
		832,41	0,00	832,41	314,30	0,00	314,30	1.146,71	0,1028	5.233,41	0,00	228,70	6.808,82	0,5824	35,00	6.747,07	60,48	11,156	16.476	kg CO2
Total		38.753,85	3.882,81	33.756,66	22.504,45	1.488,12	23.996,57	57.747,23	0,1969	128.464,83	4.935,27	6.012,36	197.258,89	0,6726	1.307,58	168.035,99	53,88	293,285	491,766	kg CO2
MAN LIONS CITY 379 E4		3.553,82	597,21	3.401,03	1.742,00	1.877,43	3.623,08	7.024,06	0,1267	23.960,32	242,09	1.126,79	32.362,85	0,5356	124,43	29.077,33	62,39	56,405	82.681	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		3.877,05	347,10	4.024,65	1.754,60	77,00	2.525,60	6.550,25	0,1253	23.899,48	688,03	1.072,05	32.008,80	0,6121	155,73	28.746,98	54,97	52,295	79.800	kg CO2
		4.494,60	437,10	5.931,70	3.500,44	90,12	3.590,56	9.522,26	0,1897	23.115,22	591,98	1.028,94	34.258,39	0,6825	224,37	27.962,96	55,71	50,162	85.406	kg CO2
		4.796,32	115,80	4.912,32	3.859,15	0,00	3.859,15	8.771,07	0,1544	26.777,68	510,59	1.164,87	37.224,22	0,6551	201,93	32.477,51	57,16	56,823	92.800	kg CO2
Total		16.972,29	1.097,81	18.269,30	18.859,89	2.738,55	13.988,35	31.867,64	0,1484	97.552,39	2.852,65	4.402,64	138.855,33	0,6328	796,47	118.264,78	55,84	214,761	338,887	kg CO2
MAN LIONS CITY A22A		1.833,51	724,40	3.357,26	2.652,07	1.752,82	4.31,29	8.691,34	0,1124	29.803,15	978,59	1.438,69	39.702,86	0,5368	124,90	35.748,05	51,51	70,182	96.996	kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		2.224,16	527,81	2.751,97	3.537,86	1.718,34	3.549,74	6.301,71	0,0919	31.097,37	582,75	1.406,24	39.388,08	0,5742	96,92	34.948,68	68,997	96,194	136.996	kg CO2
Total		5.857,67	1.252,26	6.399,93	6.143,93	1.737,56	7.861,63	14.990,96	0,1023	60.900,53	1.161,34	2.844,93	79.097,76	0,5706	221,82	73.862,76	53,22	138,777	197.191	kg CO2
MAN LIONS CITY G 313		7.581,58	692,10	7.773,68	6.954,57	778,93	7.733,50	15.507,18	0,2692	32.752,80	557,10	1.180,78	49.997,86	0,8680	298,83	39.842,12	68,17	57,959	124.645	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		6.491,16	621,29	7.112,47	12.478,19	1.206,45	13.684,64	20.797,11	0,3821	31.681,98	514,24	1.115,88	54.100,21	0,8841	277,98	38.556,64	70,89	54,438	134.994	kg CO2
		8.611,61	900,24	9.511,85	7.234,63	814,36	8.046,01	17.560,86	0,3322	29.150,40	616,47	1.083,84	48.411,08	0,9157	364,97	35.537,87	67,22	52,878	120.680	kg CO2
		11.733,99	77,10	11.811,09	10.787,71	1.182,29	11.960,00	23.751,09	0,4473	30.605,57	719,94	1.088,53	56.165,13	1,0577	498,98	37.377,59	70,39	63,099	140.020	kg CO2
Total		33.918,36	2.396,73	36.299,69	37.455,19	3.932,69	41.487,18	77.816,24	0,3560	124.190,76	2.487,79	4.489,62	208.683,77	0,9573	1.440,77	151.314,23	69,41	218,081	526,249	kg CO2
MAN LIONS CITY G 313 E4		6.790,40	1.315,12	8.095,52	7.808,73	3.017,69	10.824,42	19.049,94	0,3328	32.787,70	439,85	1.174,24	53.451,74	0,9332	288,23	39.717,01	69,34	57,295	133.255	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		7.210,56	2.008,21	9.191,78	13.595,86	2.446,91	16.042,77	28.762,55	0,5568	26.533,34	930,62	948,58	54.174,76	1,1758	308,88	32.103,88	68,38	48,272	130.558	kg CO2
		5.470,83	77,10	5.547,93	8.031,29	10,87	8.042,28	13.590,20	0,2423	31.745,80	417,86	1.149,72	46.903,38	0,8363	228,45	36.624,24	67,87	56,094	116.930	kg CO2
		9.189,23	597,10	9.786,33	6.385,57	978,70	7.364,27	17.130,60	0,3473	27.605,39	680,76	1.011,31	46.428,05	0,9411	383,17	33.476,06	67,86	49,332	115.745	kg CO2
		6.831,09	542,04	7.373,12	5.022,07	1.161,29	6.183,36	13.556,48	0,2384	32.735,82	625,98	1.165,75	48.078,83	0,8495	294,28	39.890,23	70,08	56,866	119.881	kg CO2
		8.904,60	2.907,78	11.812,38	10.633,03	4.628,27	15.479,30	27.291,68	0,8846	24.291,49	482,43	841,86	52.876,44	1,2877	362,23	29.298,03	71,12	41,996	131.828	kg CO2
		3.764,88	534,40	4.299,28	7.949,87	3.451,20	10.401,07	14.700,35	0,3268	29.921,91	413,69	932,60	41.968,05	0,9323	180,48	39.913,41	68,69	45,008	104.603	kg CO2
		6.309,29	203,80	6.513,09	6.804,88	284,49	7.073,17	13.586,26	0,2336	32.955,32	615,58	1.192,32	48.347,47	0,8313	270,10	40.024,73	68,82	58,162	120.530	kg CO2
Total		54.440,88	6.886,55	63.127,43	66.379,18	15.161,82	81.540,62	144.668,05	0,3528	234.578,06	4.968,77	3.922,25	8.956,66	2.313,83	283.915,89	69,24	410,847	977,819	kg CO2	
MAN NL 314 F		8.284,78	350,47	8.635,25	8.017,38	297,00	8.274,38	16.909,81	0,2605	39.030,71	493,65	1.330,92	58.294,88	0,8978	358,23	47.833,06	73,68	64,902	145.304	kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		4.401,72	518,96	6.820,68	7.385,66	372,71	7.758,37	14.676,04	0,1957	42.369,49	695,60	1.537,48	59.181,61	0,7891	274,69	51.285,51	68,38	74,999	147.540	kg CO2
		6.909,22	427,10	7.336,32	8.120,49	44,20	8.164,69	15.051,01	0,2038	42.072,90	842,24	1.559,21	59.615,37	0,7838	296,68	50.966,29	67,01	76,098	146.621	kg CO2
		8.137,37	131,92	9.269,29	4.540,24	551,52	5.091,76	14.361,04	0,1900	42.612,89	842,81	1.549,39	59.365,93	0,7855	389,22	51.801,05	68,54	75,580	147.999	kg CO2
		5.710,64	920,43	6.631,06	3.729,96	291,90	6.091,73	12.822,94	0,1900	42.612,89	842,81	1.549,39	59.365,93	0,7855	389,22	51.801,05	68,54	75,580	147.999	kg CO2
Total		36.443,71	3.848,87	32.763,71	34.821,21	36.366,56	39.363,59	76.660,35	0,2817	289.863,89	3.523,66	4.861,39	125.846,88	0,8978	358,23	47.833,06	73,68	64,902	145.304	

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / KM (€ / KM)	LIQUIDOS (ACEITES- GRASAS- ANTICONGELANTE) (€)	NEUMAT. (€)	TOTAL (€)	COSTE / HORAS PROPIAS (€)	LITROS GASOL	CONSUMO LITROS GASOL A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2.550)				
		3.997,46	287,37	4.284,82	4.709,60	1.865,63	6.575,23	10.860,05	0,1714	30.975,24	592,21	1.298,86	43.726,36	6.959,1	174,71	37.583,88	59,32	63,359	109.010 kg CO2	
		3.333,92	358,80	3.692,72	6.379,29	0,00	6.379,29	10.071,00	0,1370	35.617,77	124,77	1.596,55	47.364,59	6.645,10	161,05	43.161,07	58,73	73,498	118.079 kg CO2	
		3.918,72	587,25	4.505,97	5.718,02	0,00	5.718,02	10.133,80	0,1557	35.205,79	442,86	1.577,80	47.360,27	6.613,13	162,77	43.001,18	55,35	76,967	116.089 kg CO2	
		4.910,17	1.443,10	6.353,27	3.713,06	2.148,38	5.862,44	12.215,71	0,1739	30.610,12	553,75	1.440,39	44.819,96	6.637,9	203,83	37.036,70	52,72	70,263	111.736 kg CO2	
		4.333,25	337,58	4.670,83	6.486,66	1.690,00	8.176,65	12.847,48	0,1876	28.950,14	162,87	1.403,86	43.665,73	6.637,6	184,87	34.865,71	50,84	68,487	108.859 kg CO2	
		4.056,80	712,75	5.369,54	2.864,26	1.935,29	4.799,55	10.168,90	0,1747	28.781,01	634,51	1.193,14	40.777,56	6.7006	191,93	34.650,23	59,35	58,203	107.858 kg CO2	
		3.675,44	77,10	3.752,54	4.915,69	734,80	5.650,70	9.401,33	0,1937	30.355,31	591,32	1.293,90	41.591,68	6.679,1	159,12	36.691,84	59,97	61,168	103.999 kg CO2	
		Total	66.734,25	9.964,83	66.734,25	14.586,52	78.991,88	141.832,95	0,1615	418.832,48	6.933,58	589.660,99	6.540	246.467	586.354,52	56,16	901.653	1.470.925 kg CO2		
MAN NM 22T		3.083,77	77,10	3.160,87	1.848,38	308,19	2.155,57	6.316,45	0,1590	31.376,83	782,94	685,52	28.161,43	6.8029	140,20	16.031,08	47,94	34,441	60.262 kg CO2	
		5.984,41	77,10	6.061,51	4.021,64	(1.878,07)	2.143,58	7.797,08	0,2745	17.154,66	588,81	581,50	20.492,06	6.7224	243,90	14.196,87	50,05	26,386	51.087 kg CO2	
		5.425,73	607,97	6.033,70	7.418,40	962,90	8.376,60	14.411,76	0,1965	12.951,96	598,83	1.820,48	28.701,02	6.7139	226,72	14.721,62	41,30	31,962	71.982 kg CO2	
		Total	14.073,39	761,77	14.835,16	13.246,63	(884,48)	12.689,13	0,2129	27.975,75	77.883,14	1.908,38	2.647,50	69.354,91	6.8844	629,82	45.949,87	48,91	59,878	127.567 kg CO2
MERCEDES CITARO HIBRIDO		1.702,34	0,00	1.702,34	2.605,07	711,58	3.316,16	0,00	588,13	18.993,38	1.087,4	0,00	18.993,38	1.087,4	66,80	12.229,76	44,92	37,229	39.972 kg CO2	
		717,08	0,00	717,08	164,87	0,00	164,87	881,95	0,0330	11.908,01	30,33	547,86	13.368,15	5.0002	30,15	13.991,11	52,35	28,728	33.327 kg CO2	
		501,44	0,00	501,44	896,58	0,00	896,58	1.416,02	0,0495	9.930,08	0,00	587,63	11.935,73	6.1494	23,32	11.687,30	47,70	28,688	29.796 kg CO2	
		2.091,26	0,00	2.091,26	524,03	277,11	1.391,14	3.260,39	0,1044	10.294,21	0,00	648,34	14.232,84	6.4514	63,88	12.077,63	38,31	51,528	61.460 kg CO2	
		Total	5.042,11	0,00	5.042,11	4.586,55	988,19	5.569,79	0,0165	42.549,04	30,33	2.339,97	55.530,29	6.4885	204,25	49.965,80	47,73	114,146	138.437 kg CO2	
MERCEDES CITARO HIBRIDO ARTICULADO 18 METROS		150,96	0,00	150,96	62,56	0,00	62,56	233,52	0,0122	6.962,64	60,66	362,72	9.649,54	5.0537	6,65	10.401,59	54,30	19,157	24.059 kg CO2	
		205,95	0,00	205,95	893,59	27,36	860,85	1.066,90	0,0424	10.521,09	7,58	525,48	12.141,54	6.4736	7,98	12.423,30	48,47	25,833	30.288 kg CO2	
		222,88	0,00	222,88	114,48	0,00	114,48	336,56	0,0146	11.622,06	10,17	474,06	12.448,74	5.0383	9,78	10.655,33	59,05	23,129	31.095 kg CO2	
		142,63	0,00	142,63	98,40	0,00	98,40	241,03	0,0128	9.217,45	0,00	385,52	9.844,01	5.2336	6,28	10.861,00	57,78	18,808	24.541 kg CO2	
		888,94	0,00	888,94	1.278,26	2.167,21	0,1140	9.273,85	0,00	388,81	11.830,87	6.6222	35,05	10.866,01	57,14	19,018	28,494 kg CO2			
		198,52	0,00	198,52	104,40	0,00	104,40	295,92	0,0159	8.191,12	0,00	376,11	8.858,15	6.4828	8,22	9.705,44	52,80	18,347	22.083 kg CO2	
		302,33	0,00	302,33	85,46	0,00	85,46	387,00	0,0089	6.153,25	0,00	274,09	6.416,27	6.3042	12,33	7.337,47	54,93	10,418	16.982 kg CO2	
		328,77	0,00	328,77	91,37	0,00	91,37	420,14	0,0065	6.029,52	0,00	235,67	6.685,53	5.9815	14,48	7.206,81	62,69	11,496	16.867 kg CO2	
		Total	2.428,18	0,00	2.428,18	2.708,62	27,36	2.735,98	0,0046	60.971,91	83,41	3.054,46	78.273,94	6.5253	190,78	62.457,15	55,34	148.999	198.137 kg CO2	
SCANIA N 94 UNIQ22		6.713,38	272,10	6.985,18	5.152,68	0,00	5.152,68	12.167,88	0,2629	25.538,08	608,28	881,79	38.190,38	6.9111	287,83	31.109,23	72,32	43,014	97.703 kg CO2	
		6.378,83	398,50	6.777,13	5.231,44	0,00	5.231,44	9.963,16	0,0933	24.061,90	260,58	424,66	28.894,09	6.3943	234,97	27.544,63	69,74	37,916	72.095 kg CO2	
		6.169,17	302,63	6.471,80	6.211,05	1.325,68	7.536,73	14.038,59	0,4597	17.920,27	787,20	626,01	32.932,01	6.1094	259,52	21.747,57	71,22	30,907	62.099 kg CO2	
		4.681,07	77,10	4.758,17	3.801,53	0,00	3.801,53	8.559,70	0,1859	27.115,06	485,91	943,84	37.084,52	6.8055	200,80	33.121,00	71,94	40,947	92.452 kg CO2	
		5.815,80	77,10	5.892,90	4.462,00	181,19	4.643,19	10.536,10	0,3400	18.339,54	128,37	635,23	29.633,24	6.9583	60,99	22.549,62	72,77	30,981	73.816 kg CO2	
		4.326,79	77,10	4.403,89	5.225,01	18,74	5.243,75	8.847,65	0,2819	20.334,44	423,62	1.044,86	31.107,30	6.9089	198,12	24.971,15	72,96	34,924	77.650 kg CO2	
		4.208,12	0,00	4.208,12	3.945,27	0,00	3.945,27	7.155,87	0,1859	20.922,84	294,47	652,84	29.143,68	6.8451	163,27	26.869,65	60,34	32,868	72.849 kg CO2	
		4.417,41	77,10	4.494,51	3.286,05	0,00	3.286,05	7.796,56	0,2107	15.900,00	598,42	1.059,66	38.451,14	6.7544	190,02	35.226,11	69,12	32,969	95.859 kg CO2	
		Total	42.728,08	1.308,13	44.036,19	37.446,04	2.878,25	40.318,89	0,8436	217.961,82	3.499,81	5.910,83	266.408,74	6.5049	1.833,48	211.795,47	73,46	288.323	664.187 kg CO2	
SCANIA N 270 UNIQ22		5.985,57	77,10	6.062,67	5.624,76	0,00	5.624,76	11.610,03	0,1872	29.998,19	722,75	1.290,15	43.813,79	6.8982	201,55	36.238,57	67,58	62,594	109.228 kg CO2	
		4.122,12	282,10	4.404,22	4.868,82	0,00	4.868,82	9.343,04	0,1980	13.486,05	510,76	1.384,76	42.642,25	6.3042	123,31	37.337,47	54,93	62,233	116.982 kg CO2	
		5.174,57	77,10	5.251,67	7.275,55	434,03	7.709,58	12.956,25	0,1975	29.169,20	689,32	1.344,03	44.139,30	6.6730	223,58	35.365,77	53,95	65,587	110.539 kg CO2	
		4.096,03	1.167,10	5.263,13	4.516,55	45,44	4.561,99	8.266,12	0,1508	29.728,96	1.287,00	1.335,62	42.186,70	6.6475	185,88	36.078,94	58,38	65,152	105.171 kg CO2	
		4.115,34	77,10	4.192,44	5.096,67	918,91	5.813,58	9.808,02	0,1307	32.885,19	620,07	1.538,30	44.858,38	6.8978	174,53	39.754,20	52,98	75,038	111.832 kg CO2	
		6.206,46	77,10	6.283,56	6.909,04	96,31	7.059,28	13.341,91	0,2113	21.922,02	688,11	1.294,72	41.455,43	6.7942	122,31	37.337,47	54,93	62,233	116.982 kg CO2	
		6.017,01	369,80	6.386,81	7.709,16	995,89	8.403,14	14.778,94	0,2123	30.534,48	912,25	1.458,82	47.652,49	6.8847	244,82	37.014,31	53,18	69,801	117.986 kg CO2	
		4.006,01	120,80	4.126,81	5.964,76	86,15	6.052,91	10.177,72	0,1428	32.671,64	631,95	1.481,38	44.888,69	6.6297	171,87	38.189,17	55,39	71,287	111.908 kg CO2	
		4.762,52	77,10	4.839,62	5.964,13	31,54	5.996,67	11.809,28	0,1486	31.909,16	694,37	1.457,85	44.516,97	6.8093	201,55	36.136,57	62,20	72,068	110.981 kg CO2	
		4.262,90	77,10	4.340,00	4.116,48	0,00	4.116,48	8.344,45	0,1940	22.620,35	424,66	1.294,76	42.642,25	6.3042	123,31	37.337,47	54,93	62,233	116.982 kg CO2	
		3.375,46	77,10	3.452,56	3.315,25	0,00	3.315,25	6.767,81	0,1980	28.562,05	1.021,89	1.272,70	37.624,28	6.8380	164,57	34.977,38	55,70	62,883	93.797 kg CO2	
		4.484,18	613,80	5.097,98	5.455,00	0,00	5.455,00	10.552,97	0,1628	31.396,48	589,06	1.330,10	43.868,62	6.6781	197,23	37.993,31	58,56	68,045	109.364 kg CO2	
		Total	55.951,77	3.052,30	58.904,07	66.810,11	4.249,83	68.249,74	128.252,14	1.090	379.739,65	6.889,79	16.535,10	62.416,92	6.6502	2.403,37	448.453,40	55,65	805,599	1.367.389 kg CO2
SCANIA N 280 UB		1.762,25	6.449,20	8.211,45	5.872,11	345,00	6.217,11	16.184,56	0,2449	27.721,73	758,12	1.290,15	43.813,79	6.8982	201,55	36.238,57	67,58	62,594	109.228 kg CO2	
		5.096,46	77,10	5.173,56	5.958,03	344,16	6.302,71	9.105,97	0,1852	29.851,37	615,97	1.381,19	43.953,40	6.3855	167,41	37.571,41	53,70	67,217	110.907 kg CO2	
		3.822,10	77,10																	

8.4 Año 2019

2019

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL M.O. O (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL	COSTE / KM (€ / KM)	LIQUIDOS (JACETES NEUMAT. GRABAS- ANTICONGELANTES) (€)	TOTAL (€)	COSTE / KM (€ / KM)	HORAS PROPIAS	LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL. A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2,955)	
VEICO HIBRIDO ARTICULADO ARTICULADO 18 METROS		2.820.45	341.10	2.981.55	1.007.95	2.888.91	3.896.86	6.858.40	0.0973	30.419.42	440.31	1.401.20	35.128.34	0.5551	107.58	35.341.27	55.14	70.468
		1.904.69	341.10	2.245.79	1.629.40	2.825.17	4.454.57	6.700.36	0.0940	30.717.78	383.22	1.416.55	35.217.82	0.5504	81.77	35.660.27	50.05	71.255
		1.038.51	621.80	1.660.11	1.321.81	2.119.66	3.441.47	5.101.58	0.0803	28.563.40	416.15	1.263.18	35.344.30	0.5563	44.30	33.197.28	52.25	63.545
		1.380.30	341.10	1.721.80	779.12	1.676.13	2.395.28	4.116.85	0.0867	29.821.82	440.57	1.442.85	35.830.38	0.4909	97.20	34.471.29	47.58	72.578
		802.89	383.35	1.196.24	1.554.55	1.647.45	3.252.20	4.398.25	0.0598	30.304.90	403.80	1.462.67	36.569.61	0.4870	34.35	35.225.52	47.88	73.578
		1.857.42	2.180.40	4.037.82	988.22	3.581.82	4.568.04	8.605.85	0.1308	30.832.93	797.81	1.308.18	41.544.58	0.6313	80.43	35.823.02	54.44	65.804
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	14.933.08	43.52	30.115
		186.27	0.00	186.27	207.45	0.00	207.45	397.72	0.0132	12.844.66	0.00	588.75	13.347.31	0.0586	7.68	1		

CLASE EQUIPO	BUS M.O. PROPRIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / K/M (€)	LIQUIDOS (ACEITES NEUMAT. GRASAS-ANTICONGELANTE) (€)	TOTAL (€)	COSTE / K/M (€)	HORAS PROPRIAS	LITROS GASOL	CONSUMO LITROS GASOL A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2,555)		
	2.885.24	756.77	5.642.01	4.155.55	1.132.29	2.291.94	8.935.85	0.1337	33.967.21	635.05	1.328.56	44.764.47	0.6508	121.75	35.365.79	55.95	46.825	110.534 kg CO2
	3.165.04	734.39	3.902.43	3.651.74	7.51	3.659.25	7.561.69	0.1078	34.241.32	424.33	1.394.72	43.622.06	0.6218	131.58	38.863.32	56.82	47.107	107.616 kg CO2
	2.453.72	727.20	3.180.92	2.487.74	0.00	2.487.74	5.668.66	0.0800	33.327.19	236.21	1.408.29	40.644.25	0.5734	196.18	38.775.24	54.70	70.885	100.289 kg CO2
	5.984.15	115.80	6.083.95	6.990.85	0.00	6.990.85	15.054.80	0.2288	31.760.44	297.37	1.309.02	40.622.33	0.7354	247.22	38.858.02	65.07	85.846	119.658 kg CO2
	3.365.95	115.80	3.511.75	5.146.42	3.916.25	5.645.67	8.976.42	1.1365	31.524.66	246.84	1.415.57	42.362.91	0.5842	143.62	38.659.20	51.60	70.964	104.009 kg CO2
	5.857.82	2.944.31	8.802.13	8.950.34	1.180.77	10.131.11	18.933.24	0.3368	29.764.36	131.61	1.111.49	49.940.72	0.8932	240.98	34.669.35	52.91	55.910	123.204 kg CO2
	5.860.96	180.98	4.741.33	6.312.11	362.80	6.694.74	11.436.04	0.1335	27.468.07	324.80	1.065.11	40.255.02	0.7521	197.37	31.675.59	55.49	53.577	99.408 kg CO2
Total	52.352.95	11.862.18	64.208.14	76.674.27	15.912.82	94.587.18	158.762.34	0.1817	423.515.68	5.133.27	17.374.43	684.698.87	0.8802	2.216.28	400.398.64	58.39	873.764	1.482.081 kg CO2
MAN NM 223 F	1.526.25	36.80	1.535.86	1.525.97	1.170.84	2.268.97	3.727.65	0.3048	9.032.35	197.32	245.15	9.157.42	0.7405	95.38	5.971.36	45.85	2.098	21.659 kg CO2
ESTANDAR 10 METROS	2.280.94	2.025.38	4.310.32	711.86	2.506.41	3.219.27	7.528.59	0.3465	9.328.34	318.44	431.95	17.807.32	0.8104	98.37	10.765.84	49.64	21.728	43.437 kg CO2
	367.36	36.80	405.96	0.00	0.00	0.00	405.96	0.4370	593.55	0.00	18.47	1.017.38	1.0956	16.18	680.52	73.25	829	2.511 kg CO2
Total	3.946.51	2.198.58	6.047.89	1.937.79	3.477.29	5.615.58	11.662.17	0.9357	14.844.22	515.75	698.57	27.812.13	0.8807	171.45	17.379.72	85.63	34.737	68.814 kg CO2
MERCEDES OTARO HERIDO	1.735.05	337.89	2.073.04	1.777.15	1.214.90	2.994.05	5.067.05	0.2746	24.757.46	57.44	1.468.39	31.222.24	0.4631	72.08	28.760.87	42.66	67.417	77.025 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS	1.241.09	337.89	1.579.08	1.257.41	2.046.41	3.303.82	4.882.90	0.2074	24.072.09	0.00	1.558.64	30.813.63	0.4509	63.18	28.512.39	41.72	68.342	76.017 kg CO2
	1.453.24	498.85	1.945.09	4.438.17	794.05	4.233.22	6.173.31	0.0818	25.848.26	15.17	1.501.14	33.537.87	0.4442	80.90	30.004.19	38.78	75.515	82.738 kg CO2
Total	4.847.34	7.797.18	6.405.84	9.925.64	4.891.68	13.293.53	21.545.34	0.0784	58.152.24	72.61	4.468.59	126.259.68	0.4959	274.63	114.807.97	41.48	374.959	389.366 kg CO2
MERCEDES OTARO HERIDO	611.29	337.89	949.28	1.252.40	596.56	1.758.96	2.738.24	0.0374	34.516.35	0.00	1.438.03	38.710.85	0.5295	26.25	40.123.03	54.77	73.241	95.459 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS	1.812.72	337.89	1.953.71	2.547.94	3.508.96	6.057.80	8.011.61	0.1084	35.827.89	15.17	1.468.39	45.323.67	0.8134	65.75	41.629.04	54.73	73.893	111.813 kg CO2
	676.92	337.89	1.017.91	2.018.62	2.378.47	4.398.59	5.416.01	0.0709	36.343.63	0.00	1.517.64	43.272.28	0.5969	28.27	42.304.17	55.42	76.345	106.765 kg CO2
	1.470.52	337.89	1.808.51	2.916.15	1.215.66	5.137.11	8.945.62	0.1032	34.307.35	61.01	1.342.32	42.957.96	0.6937	60.67	38.735.98	56.51	67.619	114.947 kg CO2
	1.341.09	337.89	1.678.98	1.230.28	1.159.34	3.898.62	10.332.72	0.1463	34.142.73	0.00	1.372.57	45.548.03	0.6997	53.80	38.765.01	57.99	69.043	112.387 kg CO2
	1.381.80	337.89	1.718.79	2.867.27	2.756.22	5.743.49	7.463.28	0.1063	33.434.01	0.00	1.395.48	42.292.77	0.6025	55.72	38.773.82	55.74	70.195	104.338 kg CO2
	1.237.35	992.99	1.890.34	5.150.29	1.028.98	7.077.27	8.927.80	0.1275	34.415.49	3.03	1.392.51	44.738.64	0.6387	45.52	39.988.47	52.70	70.046	110.370 kg CO2
	694.62	337.89	1.032.61	440.63	593.80	1.262.54	3.655.62	0.1275	36.555.62	0.00	1.489.27	45.127.54	0.7275	36.38	42.557.78	56.85	74.913	109.366 kg CO2
Total	9.816.33	2.958.82	11.975.25	24.998.59	15.623.39	39.621.98	51.597.23	0.0986	279.429.90	42.17	11.443.82	342.526.13	0.5990	389.52	324.949.20	56.45	576.445	846.912 kg CO2
SCANIA N 50H UX202	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	97.16	0.00	0.00	97.16	#DIV/0!	0.00	0.00	0.00	0	249 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS	1.890.47	36.80	1.928.07	1.810.81	0.00	1.810.81	3.738.88	0.2955	6.038.89	211.85	251.60	12.242.22	0.9673	82.03	9.331.24	74.73	12.699	30.202 kg CO2
	2.264.29	36.80	2.299.16	2.240.47	0.00	2.240.47	5.539.63	0.2467	29.420.73	56.90	272.12	30.760.79	0.8659	89.05	33.362.00	73.44	87.942	141.423 kg CO2
	3.904.52	36.80	3.943.12	941.83	450.41	1.392.24	5.335.36	0.2762	8.640.37	196.73	264.22	14.456.69	1.0112	169.53	10.053.34	70.04	12.699	35.955 kg CO2
Total	7.836.28	115.80	7.944.08	4.952.11	530.41	5.523.52	13.477.80	0.2490	28.955.35	505.48	906.42	41.586.86	0.9529	340.62	33.260.74	72.79	45.695	107.529 kg CO2
SCANIA N 270 US402	3.569.82	77.20	3.647.02	3.878.37	150.00	4.028.37	7.573.39	0.1142	34.547.80	552.19	1.307.41	43.875.79	0.5871	140.83	40.176.09	61.08	65.765	108.229 kg CO2
	2.984.45	77.20	3.061.65	3.780.76	1.210.00	4.991.76	7.282.77	0.2867	29.420.73	686.71	1.340.63	44.859.61	0.6411	216.72	39.243.50	62.78	62.788	109.501 kg CO2
	1.436.86	332.20	4.469.06	3.102.62	646.35	4.752.91	9.221.07	0.1388	33.327.75	440.40	1.423.01	44.414.25	0.6025	176.40	39.697.16	54.06	71.583	109.570 kg CO2
	3.888.13	77.20	3.965.33	2.928.85	911.38	3.840.23	11.805.56	0.1041	29.547.58	1.273.33	1.234.37	43.881.44	0.7064	169.25	34.230.91	61.13	62.091	108.208 kg CO2
	5.157.45	194.85	5.342.10	9.764.86	4.386.56	14.151.41	20.493.51	0.1349	28.171.74	598.53	1.255.44	50.519.22	0.8000	263.37	32.836.83	50.00	63.151	124.631 kg CO2
	5.934.97	987.29	6.922.26	8.907.63	1.342.71	11.693.21	17.693.61	0.2762	31.944.05	1.498.47	1.444.63	45.417.73	0.6937	216.48	38.345.08	56.75	67.952	114.947 kg CO2
	3.864.83	77.20	3.942.03	4.338.54	0.00	4.338.54	8.205.37	0.1981	33.672.02	593.27	1.524.16	44.275.12	0.6937	163.63	38.765.01	57.99	69.043	112.387 kg CO2
	6.335.22	1.006.00	7.431.22	7.680.09	26.52	7.716.61	15.140.83	0.2402	31.353.47	698.98	1.250.47	48.456.35	0.7681	271.88	38.473.12	57.82	63.082	119.542 kg CO2
	3.389.69	77.20	3.470.89	5.651.54	288.00	5.939.54	8.410.43	0.1320	31.932.40	701.38	1.407.54	43.451.76	0.8137	145.95	37.136.56	52.45	70.802	107.195 kg CO2
	4.770.78	77.20	4.847.98	6.342.49	0.00	6.342.49	11.190.47	0.1789	32.471.80	696.36	1.246.20	45.696.63	0.7275	205.78	37.673.20	60.10	62.889	112.512 kg CO2
	3.762.24	977.20	4.079.44	4.716.57	6.53	4.317.10	4.956.54	1.1388	30.166.51	578.24	1.279.03	41.792.59	0.6489	158.22	35.684.63	58.86	64.336	109.366 kg CO2
	3.191.45	77.20	3.268.65	3.747.40	12.92	3.760.32	7.028.97	0.1044	32.308.64	538.41	1.277.87	41.163.88	0.6402	122.12	37.528.26	58.43	64.279	107.527 kg CO2
Total	51.602.41	7.846.90	59.451.31	65.968.91	7.805.81	73.775.42	132.726.33	0.1678	380.857.97	7.823.48	16.808.23	537.837.82	0.6788	2.285.92	442.801.62	52.71	784.789	1.327.993 kg CO2
SCANIA N 280 US	1.194.58	36.80	1.231.38	1.250.79	31.58	1.282.35	8.857.37	0.1819	31.819.59	607.22	1.369.79	42.427.38	0.6075	177.17	38.748.63	52.88	68.809	104.787 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS	3.895.40	77.20	3.972.60	4.864.51	1.911.58	5.987.85	9.955.29	0.1403	33.754.15	585.33	1.403.15	45.617.73	0.6937	163.63	38.765.01	57.99	69.043	112.387 kg CO2
	3.123.84	77.20	3.201.04	6.337.73	422.91	6.760.63	9.961.67	0.1548	33.933.46	471.53	1.281.25	45.647.91	0.7083	132.55	38.429.06	61.18	64.449	112.613 kg CO2
	3.458.12	77.20	3.535.32	7.042.19	0.00	7.042.19	10.577.51	0.1335	35.260.07	648.58	1.368.83	47.843.00	0.6943	147.80	40.940.04	58.43	68.905	110.029 kg CO2
	5.157.86	77.20	5.235.06	4.796.79	341.74	5.138.53	10.367.59	0.1427	35.860.97	593.23	1.444.16	48.311.96	0.8083	222.55	41.711.08	57.42	72.644	119.236 kg CO2
	3.653.44	77.20	3.730.64	5.538.25	0.00	5.538.25	9.086.51	0.1905	31.170.41	494.49	1.347.45	45.252.65	0.7187	161.23	38.173.26	57.42	67.738	109.366 kg CO2
	4.175.38	77.20	4.252.58	7.157.29	906.82	8.059.80	12.340.45	0.1363	34.081.41	624.45	1.324.31	48.248.65	0.7043	190.13	38.615.34	59.46		

2.4

CLASE ORO	BUS	IMPORTE M.O. PROP. (€)	REP. BALDA M.O. (€)	IMPORTE BALDA M.O. (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL	SUBTOTAL (€)	COSTE / KWH (€)	KWH GASOL (€)	LÍQUIDOS GASOLAS ANTICONGELANTE (€)	ACETES/ NEUMAT. (€)	TOTAL (€)	COSTE / HORAS PROPIAS (€)	LÍQUIDOS GASOLAS CONSUMO LÍQUIDOS GASOLAS A LOS 100KM	TOTAL KWH	FACTOR DE EMISION (2,55)				
VECO HIBRIDO ARTICULADO ARTICULADO 18 METROS	2.560,94	2.836,80	5.369,54	2.168,48	3.218,93	5.374,32	10.773,66	0,2713	13.768,67		322,26	805,90	25.670,69	0,6643	100,26	18.805,42	57,30	38,719	63,047	63	
	3.252,46	2.923,00	5.777,48	2.516,76	3.694,44	5.958,00	14.786,46	0,2332	21.810,14		297,10	1.180,82	33.242,32	0,6304	140,25	30.273,82	52,02	58,197	93,368	93	
	1.156,62	173,80	2.063,47	175,48	1.020,61	1.754,08	3.913,67	0,1710	5.144,15		421,51	21.544,15	31.544,15	0,4066	141,46	27.544,15	47,46	51,446	75,446	75	
	2.862,02	452,94	3.114,99	3.677,90	1.664,44	4.847,34	7.962,33	0,1237	23.607,64		935,35	1.433,10	38.327,43	0,4747	100,26	35.250,79	67,08	68,343	92,343	92	
	2.173,45	3.375,34	5.546,78	2.998,31	260,12	3.258,43	6.807,22	0,0899	23.729,30		200,09	1.366,64	32.133,86	0,4688	96,32	32.482,92	52,64	68,834	78,821	78	
	4.401,05	1.659,20	6.059,25	2.411,24	6.330,77	8.798,01	14.688,26	0,2310	24.414,16		87,07	3.007,30	40.664,71	0,6321	198,30	34.075,99	49,67	64,328	99,673	99	
	18.245,87	8.622,28	27.868,15	18.459,52	17.159,48	35.619,00	60.489,43	0,1037	70.423,87		1.882,88	7.423,87	78.332,62	0,2433	100,26	76.329,36	148,71	149,746	188,746	188	
	900,03	311,03	1.071,03	322,48	2.053,33	2.605,66	3.677,72	0,0497	25.292,37		1.822,06	1.476,35	27.423,62	0,3754	25,57	23.315,13	42,82	72,961	67,352	67	
	3.010,00	3.680,00	1.200,00	417,00	1.356,00	1.772,00	2.975,22	0,0040	20.469,14		1.710,00	27.423,62	0,7395	35,50	35,50	32.84,52	10,00	68,029	68,029	68	
	1.166,86	467,66	84,632	498,75	768,86	1.262,41	2.616,93	0,0046	23.000,85		103,82	1.433,67	28.416,25	0,3860	49,32	33.714,16	45,80	73,618	69,788	69	
MAN LIONS CITY 283 ARTICULADO 12 METROS	1.173,90	308,14	1.468,07	465,52	2.808,54	4.260,44	5.952,13	0,0048	22.073,80		102,22	1.433,67	29.840,94	0,3973	47,25	33.014,10	43,80	70,686	68,955	68	
	1.145,93	335,40	1.481,33	479,79	1.275,93	2.767,36	3.208,43	0,0045	21.543,52		100,05	1.413,52	27.941,96	0,3846	46,00	32.424,96	42,80	69,466	67,735	67	
	Total	5.074,65	1.742,80	6.817,45	2.453,92	8.107,39	19.511,51	0,1738	56.040,14	114.862,51	330,34	7.329,52	139.181,33	0,3791	261,60	161.885,66	481,1	361,238	343,303	343	
	62,10	0,00	0,00	0,00	13,52	0,00	13,52	0,0000	32,67	0,00	0,00	0,00	32,67	0,0000	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	
	95,85	136,70	70,90	53,50	118,69	0,00	1.161,86	1.862,41	0,1872	4.583,57		0,02	203,98	6.736,97	0,0791	24,75	4.856,97	58,52	10,595	16,546	16
	1.338,85	77,20	1.417,05	1.262,71	1.262,71	0,00	1.262,71	0,0000	32,67	0,00	0,00	0,00	32,67	0,0000	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	
MAN LIONS CITY 273 E4 ARTICULADO 12 METROS	1.210,21	172,30	2.292,51	1.106,70	0,97	1.067,47	3.400,18	0,0072	4.441,37		68,07	1.733,81	6.903,93	0,2877	42,22	53.616,61	11,1	8,566	19,101	19	
	1.866,98	270	1.963,19	4.033,65	106,60	4.190,25	6.153,44	0,0719	4.123,80		68,00	163,86	10.509,10	0,3840	78,77	5.367,46	66,26	68,029	76,893	76	
	5.995,98	466,40	6.436,38	7.886,47	0,77	8.778,04	14.191,42	0,4018	16.269,33		289,90	68,32	31.348,87	0,2096	24,75	29.996,95	23,80	33,727	38,912	38	
	1.658,75	61,50	1.720,27	473,68	0,00	437,86	2.160,36	0,1533	37,44	12,99	3.555,53	0,5739	37,32	37,32	37,32	58,12	13,371	13,371	13,371	13	
	1.658,65	36,60	1.697,25	900,92	0,00	900,92	2.598,17	0,2421	5.143,98		148,91	217,73	8.109,79	0,7057	69,83	6.635,88	61,84	10,731	19,918	19	
	1.705,75	36,60	1.742,35	848,28	0,00	848,28	3.102,63	0,1339	6.702,08		179,10	291,38	8.991,29	0,6081	42,80	8.587,46	71,86	14,365	22,083	22	
MAN LIONS CITY 273 E4 ARTICULADO 12 METROS	1.810,43	600,67	2.411,10	3.220,74	0,00	3.220,74	5.631,83	0,0977	5.608,06		306,05	240,23	21.830,77	0,6902	73,53	7.284,60	63,36	11,840	29,056	29	
	2.199,49	796,37	2.995,87	4.497,82	0,00	4.497,82	8.693,69	0,2754	8.693,69		683,29	244,957	8.949,38	1.002,88	28,29	29.239,62	48,00	48,000	48,000	48	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	Total	8.936,54	3.989,39	12.925,93	12.445,76	6.938,69	19.415,45	31.963,49	0,2085	38.769,60		891,54	2.174,15	73.738,38	0,6883	379,42	65.488,87	48,181	50,754	161,162	161
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
MAN LIONS CITY 273 E4 ARTICULADO 12 METROS	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	Total	8.936,54	3.989,39	12.925,93	12.445,76	6.938,69	19.415,45	31.963,49	0,2085	38.769,60		891,54	2.174,15	73.738,38	0,6883	379,42	65.488,87	48,181	50,754	161,162	161
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
MAN LIONS CITY 273 E4 ARTICULADO 12 METROS	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
MAN LIONS CITY 273 E4 ARTICULADO 12 METROS	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
MAN LIONS CITY 273 E4 ARTICULADO 12 METROS	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,21	1.206,77	7.308,98	7.953,49	1.802,34	9.856,83	17.184,81	0,3365	17.622,02		440,00	962,60	38.763,83	0,7462	260,33	34.283,68	50,14	48,426	68,993	68	
	2.854,34	2.385,92	5.243,26	4.507,37	5.044,30	5.044,30	9.545,62	14.768,88	0,0518	21.037,58		404,14	1.191,55	32.574,32	0,5350	110,08	29.591,19	49,752	76,828	76,828	76
	6.102,2																				

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / KM (€ / KM)	LIQUIDOS (ACEITES-NEUMAT. GRASAS- ANTICONGELANTES)	TOTAL (€)	COSTE / HORAS PROPIAS	LITROS GASOL.	CONSUMO GASOL. A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2,555)				
MAN NG 314 F		5.130,76	77,20	5.207,96	6.711,08	0,00	6.711,08	11.919,06	0,2472	24.915,61	184,82	978,36	38.007,85	0,7802	211,45	34.506,16	71,56	49,21	93,347 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		3.305,15	0,00	3.305,15	0,00	0,00	3.305,15	2.020,95	140,95	0,00	3,06	448,12	2.819,43	11,30	200,26	132,82	15	1,103 kg CO2	
		6.096,46	77,20	6.163,66	5.923,20	296,66	6.219,86	12.363,52	0,2342	25.481,79	311,87	1.072,77	38.240,96	0,7424	209,03	34.987,13	66,17	52,872	96,398 kg CO2
		6.284,54	77,20	6.361,74	5.912,44	977,74	6.890,18	13.251,92	0,2188	26.710,04	351,26	1.228,15	43.942,97	0,7254	264,58	40.216,47	66,39	60,579	107,924 kg CO2
		4.972,32	673,49	5.645,81	11.884,62	0,00	11.884,62	17.530,43	0,3165	27.789,03	337,61	1.123,84	46.779,91	0,8446	212,27	38.221,17	69,00	53,399	114,891 kg CO2
		22.779,29	968,29	23.847,58	30.433,34	1.274,48	31.705,74	50.360,68	0,3556	107.497,28	1.165,97	4.407,19	160.818,49	0,7154	369,63	146.118,19	126,29	217,219	416,634 kg CO2
Total		2.250,95	519,20	2.769,34	2.795,53	702,09	3.495,92	10.737,36	0,2438	32.413,56	455,77	525,33	17.485,52	0,9579	95,30	13.731,85	54,81	25,255	42,864 kg CO2
MAN NL 273 F		2.370,99	409,96	2.780,97	4.725,69	10,01	4.735,70	7.516,68	0,2639	13.204,50	177,99	643,84	21.543,01	0,6789	86,70	17.732,12	55,88	31,712	52,910 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		2.604,55	134,69	2.739,24	3.083,37	0,00	3.083,37	8.822,61	0,1673	14.255,27	284,91	706,05	21.078,84	0,6057	111,83	19.075,62	54,82	34,798	51,170 kg CO2
		2.078,03	38,80	2.116,83	4.386,47	0,00	4.386,47	6.803,10	0,4243	6.393,52	0,00	310,96	13.173,99	0,8096	89,63	8.166,20	53,28	13,324	32,384 kg CO2
		3.455,19	77,20	3.532,39	2.814,06	37,44	2.901,56	6.403,86	0,1863	13.255,90	291,72	709,96	20.741,45	0,6369	147,15	17.860,25	51,11	34,996	59,941 kg CO2
		3.203,33	77,20	3.280,53	3.960,48	180,07	3.240,55	6.521,09	0,1798	14.525,57	285,28	735,84	22.067,77	0,6065	134,83	19.408,68	53,52	36,296	54,198 kg CO2
Total		16.903,05	1.096,06	17.999,11	28.954,72	28.954,72	28.954,72	72.014,61	1,505,67	3.614,97	116,89,87	6.631,66	178,63	95,997,72	0,338	178,165	285,117 kg CO2		
MAN NL 383 F		3.293,73	2.361,40	5.655,13	2.963,58	73,89	2.143,47	7.498,40	0,1473	20.058,08	330,42	1.032,72	28.978,82	0,5962	140,48	27.486,78	53,06	50,899	71,027 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		2.357,05	77,20	2.434,25	2.872,86	8,49	2.880,37	2.517,49	0,1969	20.555,80	180,32	1.009,29	27.072,89	0,5443	97,78	27.991,54	56,21	49,148	68,491 kg CO2
		7.578,63	77,20	7.655,83	6.133,03	1.363,06	7.526,11	14.160,40	0,4935	13.320,38	290,92	624,12	24.415,56	0,9963	311,17	19.026,08	61,85	30,740	72,245 kg CO2
		3.702,22	77,20	3.779,42	4.755,58	114,24	4.869,82	8.649,24	0,1763	19.345,59	202,90	1.001,17	29.198,89	0,5918	155,45	26.501,17	53,71	49,343	71,712 kg CO2
		2.938,85	611,99	3.550,84	4.915,97	90,00	5.005,97	8.586,80	0,1368	24.664,97	588,13	1.268,06	35.079,97	0,5609	121,78	33.954,48	54,29	62,646	86,156 kg CO2
		3.434,99	461,40	3.896,39	2.817,93	1.843,05	4.461,58	8.307,97	0,1441	21.922,77	600,19	1.176,60	32.057,43	0,9529	240,85	30.362,79	52,40	57,994	79,793 kg CO2
		4.822,91	332,20	5.155,11	5.443,89	705,00	6.148,89	11.303,60	0,1237	29.760,74	288,58	1.074,43	33.408,37	0,6296	208,19	28.810,00	53,83	53,165	82,861 kg CO2
		5.252,93	331,73	5.584,66	6.446,51	1.548,41	7.994,92	13.579,59	0,2416	21.709,34	207,76	1.140,56	36.637,25	0,6818	120,82	30.002,15	53,31	69,981	99,981 kg CO2
		1.903,87	77,20	1.981,07	3.119,22	5.100,29	0,0827	23.878,24	445,24	1.252,04	30.675,80	0.4071	76,72	33.112,26	0,5366	61,707	75,340 kg CO2		
		5.167,73	77,20	5.203,93	4.946,66	0,00	4.946,66	10.150,59	0,2398	17.268,63	484,72	868,79	28.762,70	0,6796	213,13	23.514,23	55,56	42,324	70,641 kg CO2
		2.303,87	77,20	2.381,07	3.817,13	87,73	3.898,96	7.000,13	0,1545	17.223,87	301,58	919,56	27.112,22	0,5916	52,70	27.976,96	58,91	77,155	92,493 kg CO2
		4.849,61	77,20	4.926,81	4.695,41	168,00	4.863,41	9.790,22	0,2375	17.334,97	180,52	856,23	28.141,94	0,6628	206,70	23.443,82	56,88	41,214	69,917 kg CO2
		4.071,13	136,47	4.207,60	977,58	0,00	977,58	5.185,18	0,0995	20.365,40	263,88	1.057,88	26.872,33	0,5154	165,10	27.977,22	65,98	52,138	65,998 kg CO2
Total		52.255,39	4.475,59	56.730,79	53.999,55	5.839,49	59.839,04	115.669,83	0,1779	258.738,74	4.373,18	13.258,31	391.688,09	0,5995	2.187,08	335.524,69	54,42	653,342	961.966 kg CO2
MERCEDES CITARO HIBRIDO		1.345,58	461,38	1.806,96	2.043,29	1.273,99	5.319,24	0,0044	21.650,43	15,17	1.678,90	28.423,74	0,5952	50,35	30.288,56	37,96	79,798	89,809 kg CO2	
ESTANDAR 12 METROS		1.242,52	461,38	1.703,90	784,29	1.064,08	1.868,27	1.952,07	0,1045	21.525,76	38,20	919,56	27.112,22	0,5916	52,70	27.976,96	58,91	77,155	92,493 kg CO2
		968,08	610,74	1.578,82	762,50	1.231,60	2.804,10	3.802,52	0,0518	18.327,52	0,00	1.490,63	25.621,07	0,3487	41,45	24.414,14	38,68	73,466	62,925 kg CO2
		1.254,14	562,59	1.816,73	758,14	3.083,59	3.841,73	6.558,46	0,0903	17.882,33	40,36	1.271,35	24.852,50	0,3966	49,78	24.949,01	62,82	62,659	61,008 kg CO2
Total		4.805,31	2.336,69	7.141,40	4.388,03	6.653,26	11.041,29	16.122,69	0,0621	81.786,55	95,45	5.845,34	106.008,52	0,3618	199,28	114.427,57	38,05	203,016	269,389 kg CO2
MERCEDES CITARO HIBRIDO		1.762,93	461,38	2.224,31	2.592,51	1.762,55	4.356,39	2.286,87	0,1122	25.771,39	0,00	1.300,23	24.277,28	0,5219	72,08	25.125,14	45,96	64,255	82,249 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		1.162,40	674,81	1.837,21	1.156,06	1.203,82	2.361,80	1.912,09	0,0586	27.453,75	0,00	1.461,31	33.134,15	0,4601	50,80	36.930,71	56,45	72,021	91,377 kg CO2
		808,78	663,80	1.472,58	865,25	787,78	1.653,03	3.115,61	0,0427	26.308,20	15,17	1.480,95	32.917,83	0,4510	33,40	39.554,85	54,19	72,989	80,846 kg CO2
		2.118,84	674,81	2.793,65	3.792,83	2.422,39	6.215,22	12.012,47	0,1855	26.055,20	0,00	1.335,45	35.460,12	0,6017	86,70	37.156,40	56,45	65,816	97,260 kg CO2
		1.134,73	536,73	1.671,46	1.412,40	1.338,89	2.910,38	4.422,73	0,0738	27.516,38	52,82	1.420,39	33.276,13	0,4733	40,25	38.164,53	54,37	70,145	81,175 kg CO2
		2.290,08	3.913,38	3.777,46	2.785,90	987,23	3.763,22	5.054,68	0,0684	26.770,83	0,00	1.377,29	33.668,80	0,4732	84,10	37.346,05	55,16	67,488	85,147 kg CO2
		2.270,23	426,03	2.696,26	4.348,49	2.905,80	7.254,29	9.950,55	0,1478	26.334,50	0,00	1.366,39	37.651,44	0,5591	96,97	37.106,35	55,10	67,343	92,472 kg CO2
		1.443,24	978,67	2.322,91	3.871,20	2.515,78	6.386,98	8.700,90	0,1413	24.434,26	15,17	1.250,43	34.409,75	0,5593	63,87	33.884,68	54,98	61,628	84,510 kg CO2
Total		12.955,23	8.919,27	21.874,50	28.533,04	12.891,23	38.424,27	56.369,78	0,1040	212.441,88	83,15	1.689,83	278.916,56	0,5163	543,57	286.262,81	55,01	542,146	687,473 kg CO2
SCANIA N 270 L842Z		3.192,29	77,20	3.269,49	3.574,47	0,00	3.574,47	12.151,47	0,2137	27.982,28	22,92	923,87	32.923,06	0,5233	120,53	31.422,14	54,86	62,359	85,769 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		1.399,99	77,20	1.477,19	404,09	0,00	404,09	1.881,28	0,0448	16.482,50	282,39	852,12	19.498,29	0,4643	60,30	22.086,11	52,59	41,937	47.888 kg CO2
		3.169,20	77,20	3.246,40	2.641,79	0,00	2.641,79	8.886,19	0,1389	17.810,09	251,78	860,05	24.810,11	0,5863	130,82	23.885,10	56,15	42,386	60,934 kg CO2
		2.807,32	77,20	2.884,52	3.045,84	0,00	3.045,84	6.030,36	0,1470	16.424,74	176,94	832,19	23.464,24	0,5721	119,70	21.968,77	53,56	41,015	57,628 kg CO2
		3.399,79	77,20	3.476,99	3.714,66	0,00	3.714,66	11.916,60	0,1516	26.049,58	489,03	938,16	32.715,84	0,5716	146,05	31.219,04	56,86	60,934	85,769 kg CO2
		2.550,15	5.327,20	7.877,35	2.617,37	986,53	3.603,90	11.483,26	0,2848	17.738,17	368,13	912,47	30.403,01	0,7901	107,65	33.928,43	95,76	104,645	146,070 kg CO2
		3.513,15	77,20	3.590,35	2.742,00	601,00	3.343,00	6.933,35	0,1509	18.030,38	178,90	932,33	26.074,96	0,5675	142,30	24.410,95	53,13	45,992	64,040 kg CO2
		2.343,65	77,20	2.420,85	2.571,94	0,00	2.571,94	4.992,78	0,1339	18.169,91	381,18	766,65	24.310,53	0,6519	100,22	24.577,87	65,91	37,702	59,707 kg CO2
		2.116,09	77,20	2.193,29	1.414,75	0,00	1.414,75	3.608,04	0,0740	19.647,17	250,30	969,89	24.494,40	0,5526	90,23	26.634,24	54,85	49,739	60,158 kg CO2
		7.277,82	115,80	7.393,62	5.168,83	5.814,34	6.428,40	10.438,50	0,1640	21.461,18	394,77	924,16	32.689,27	0,5791	116,40	31.600,82	62,12	37,166	59,714 kg CO2
		3.303,82	77,20	3.381,02	4.521,98	0,00	4.521,98	7.007,00	0,1748	17.718,78	275,11								

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE		REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	COSTE / KM (€ / KM)	LÍQUIDOS (ACEITES-GRASAS-ANTICONGELANTE)	NEUMAT. (€)	TOTAL (€)	COSTE / HORAS PROPIAS	LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL. A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISIÓN (2,559)				
		M.O. PROPIA (€)	TOTAL M.O. (€)																
																TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	GASOL (€)	
VOLVO 7900 HIBRIDO		3.258,13	899,84	4.157,77	4.197,87	2.009,35	6.207,00	10.358,77	0,1994	15.150,78	416,35	1.053,80	20.979,70	0,9195	139,88	21.275,30	40,96	51,937	66,262 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		4.708,87	852,19	5.561,06	6.652,79	4.592,85	11.195,64	16.796,70	0,3335	14.057,28	481,20	1.019,43	32.314,81	0,8432	195,40	19.547,21	39,91	50,243	79,365 kg CO2
		3.162,91	77,20	3.239,87	2.634,69	277,84	2.912,47	6.151,88	0,1997	16.245,39	193,59	1.139,29	25.945,75	0,4210	132,25	22.640,42	40,36	36,101	58,014 kg CO2
		4.750,29	713,58	5.472,87	4.730,53	2.177,22	6.907,75	12.380,82	0,2292	15.377,16	275,58	1.095,84	29.129,80	0,5393	201,67	21.205,75	39,45	54,009	71,542 kg CO2
		2.658,90	362,07	3.040,97	3.676,57	0,00	3.676,57	6.717,54	0,1994	9.847,19	632,70	683,53	17.880,96	0,3008	134,81	19.499,49	40,02	33,688	43,916 kg CO2
		1.877,78	4.384,07	6.261,85	2.609,50	7.019,24	9.628,74	15.890,59	0,3117	15.419,07	375,25	1.034,24	32.718,15	0,6419	80,00	21.347,79	41,88	50,972	80,358 kg CO2
		1.754,06	789,40	2.523,46	839,74	885,68	1.725,42	4.248,88	0,0693	15.698,10	28,45	1.244,57	21.220,00	0,3469	74,67	21.813,03	35,56	61,339	92,116 kg CO2
		2.396,26	1.041,80	3.422,16	1.544,16	5.364,92	4.909,07	10.331,23	0,1598	16.944,36	21,06	1.343,81	28.642,86	0,4219	96,52	23.502,14	36,44	65,318	70,347 kg CO2
		2.087,56	1.094,20	3.181,76	952,81	2.090,23	3.043,04	6.234,80	0,0945	16.232,34	266,97	1.339,29	34.012,40	0,3641	87,03	22.589,69	34,25	65,958	58,974 kg CO2
		2.034,75	1.517,60	3.552,35	1.392,42	2.851,20	4.243,62	7.795,97	0,1241	15.508,98	88,66	1.274,90	25.088,50	0,3993	85,75	22.131,19	35,22	62,834	61,677 kg CO2
		2.457,80	520,00	2.977,80	399,93	843,44	1.243,37	4.220,97	0,0696	15.461,09	44,08	1.230,97	20.957,14	0,3454	102,43	21.511,47	35,46	60,688	51,471 kg CO2
		2.561,71	1.234,87	3.796,58	2.307,40	1.302,16	3.609,56	7.405,94	0,1299	15.404,84	158,16	1.156,65	24.125,39	0,4232	108,10	21.656,08	37,99	57,006	59,252 kg CO2
		35.711,03	13.486,42	47.197,45	31.882,35	29.414,11	61.296,46	108.493,91	0,1617	181.767,06	2.836,45	13.616,13	306.716,06	0,4871	1.415,36	282.891,16	37,67	671,678	793,288 kg CO2
Total										102.173,23						3.938.150,40	51,82		12.126.862 kg CO2

8.6 Año 2021

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE		SALIDA ALMACEN	IMPORTE		SALIDA ALMACEN	COSTE /		LÍQUIDOS (ACEITES-GRASAS-ANTICONGELANTE)	NEUMAT.	TOTAL	COSTE / HORAS		LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL. A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2,559)	
		M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)		TOTAL M.O. (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)		TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)				€ / KM	GASOL. (€)					PROPIAS
IVECO HIBRIDO ARTICULADO		1.943,13	562,24	2.525,37	2.371,82	91,17	3.962,89	5.588,36	0,0776	30.010,36	310,34	1.459,95	37.369,80	0,5188	93,40	34.529,80	47,94	72,025	89,687 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		5.586,97	9.440,75	15.027,72	3.291,62	2.355,47	5.507,29	20.595,01	0,1207	22.894,23	143,29	1.058,82	44.691,35	0,6593	225,97	26.428,82	50,60	62,238	107,187 kg CO2
		4.101,61	508,14	4.609,75	4.722,56	1.605,00	6.327,56	10.937,11	0,1565	31.000,46	349,28	1.416,31	43.793,16	0,6268	162,75	35.709,96	51,09	69,872	105,104 kg CO2
		2.498,70	1.418,32	3.917,02	2.368,31	2.434,48	4.802,79	6.719,81	0,1425	27.210,35	78,43	1.240,32	37.248,91	0,6087	104,87	31.329,30	51,20	61,196	89,397 kg CO2
		2.851,33	910,14	3.761,47	1.967,17	2.672,78	4.639,95	8.401,42	0,1305	29.470,34	136,39	1.305,08	39.313,23	0,6106	120,52	33.905,60	52,66	64,386	94,352 kg CO2
		4.526,18	910,04	5.536,22	3.162,51	894,38	4.056,89	9.423,11	0,1396	31.304,30	79,05	1.378,26	42.184,73	0,6204	168,48	36.864,05	52,75	67,899	101,243 kg CO2
Total		21.487,80	13.689,63	35.187,43	18.474,69	18.903,28	38.477,28	63.634,63	0,1541	171.386,63	1.986,79	7.894,74	244.679,38	0,6268	865,79	187.799,53	51,91	387,790	566,979 kg CO2
IVECO HIBRIDO ARTICULADO		1.647,11	223,14	1.870,25	1.130,88	730,37	1.863,85	3.794,10	0,0631	23.765,05	0,0	1.189,68	28.698,82	0,4869	66,47	27.377,03	46,16	58,184	68,877 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		1.556,32	211,74	1.768,06	500,08	838,60	1.338,68	3.106,74	0,0544	22.759,41	51,91	1.158,87	27.074,93	0,4744	62,12	26.446,36	46,34	57,075	64,880 kg CO2
		875,59	363,73	1.239,32	259,10	342,01	601,11	1.840,43	0,0446	17.296,98	0,00	836,24	19.963,85	0,4839	36,79	20.333,74	49,29	41,205	47,913 kg CO2
		1.512,21	286,84	1.799,05	912,30	397,56	1.902,28	3.696,29	0,0674	22.374,08	88,52	1.112,90	27.871,79	0,5076	60,95	27.138,02	49,43	54,946	66,852 kg CO2
		870,21	134,64	1.004,85	409,29	287,01	695,30	1.760,15	0,0255	32.386,75	0,00	1.400,03	35.546,93	0,5147	35,08	37.194,29	53,85	69,968	85,513 kg CO2
Total		6.481,43	1.279,89	7.761,32	3.216,58	1.888,54	6.399,19	14.139,72	0,0502	119.172,27	138,42	5.769,78	139.156,11	0,4864	281,32	138.429,44	49,18	281,495	333,975 kg CO2
MAN LIONS CITY 263		2.389,65	104,28	2.375,33	1.479,54	76,82	1.555,66	5.929,79	0,3219	6.330,02	68,28	247,44	10.573,53	0,6862	97,20	7.407,33	60,68	12,207	25,376 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		1.889,16	104,28	2.093,44	1.754,28	0,00	1.754,28	3.827,72	0,2541	6.430,02	135,08	255,18	10.649,00	0,9498	62,30	7.496,06	58,96	12,849	26,585 kg CO2
		2.164,57	104,28	2.268,85	910,08	0,00	910,08	3.178,91	0,2579	6.334,87	80,98	249,81	9.844,08	0,7989	86,38	7.406,20	60,11	12,334	23,627 kg CO2
		2.770,24	190,72	2.960,96	886,01	0,00	886,01	3.846,98	0,3587	6.108,05	13,47	217,38	10.185,88	0,9498	118,28	7.121,30	66,41	10,724	24,446 kg CO2
Total		9.163,61	803,98	9.967,17	5.039,49	76,82	5.116,22	14.783,39	0,3090	25.202,87	295,82	969,80	41.251,88	0,9622	386,67	29.434,95	61,42	67,844	99,095 kg CO2
MAN LIONS CITY 273 E4		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	119,77	0,00	0,00	119,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2,887 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		42,10	0,00	42,10	0,00	0,00	0,00	40,10	0,00	398,54	0,00	0,00	438,64	0,00	1,37	0,00	0,00	6	1,653 kg CO2
		3.209,94	104,28	3.314,22	1.981,03	0,00	1.981,03	5.295,25	0,3606	7.868,20	263,74	296,00	13.743,19	0,9411	134,97	9.116,01	62,43	14,603	32,984 kg CO2
		2.620,68	399,28	2.979,96	2.585,54	0,00	2.585,54	5.565,49	0,3401	8.918,22	71,64	331,70	14.887,06	0,9087	110,70	10.406,98	63,63	16,364	35,729 kg CO2
Total		5.879,72	493,58	6.374,38	4.566,58	0,00	4.566,58	19.900,85	0,3520	17.304,73	358,38	627,79	29.188,68	0,9408	247,43	20.221,61	65,38	39,967	76,063 kg CO2
MAN LIONS CITY AZUL		4.155,23	1.897,89	6.053,12	2.797,71	2.275,73	5.163,44	10.896,32	0,7594	26.780,59	559,48	1.224,83	42.825,72	0,9701	170,30	34.225,86	53,23	60,979	97,979 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		4.072,52	573,80	4.646,32	3.796,04	5.035,38	8.831,42	13.417,75	0,2320	24.602,81	126,71	1.172,38	39.409,84	0,6874	188,12	28.423,16	49,14	67,836	94,563 kg CO2
Total		8.117,98	2.171,69	10.289,21	6.583,75	7.411,11	13.994,86	24.284,07	0,2045	52.957,39	681,19	2.407,20	80.230,36	0,6796	378,42	62.652,11	51,24	118,787	192,553 kg CO2
MAN LIONS CITY G 913 E4		6.272,82	104,28	6.377,20	3.068,05	947,54	4.015,59	10.392,79	0,1200	28.884,13	232,39	988,93	40.488,25	0,6301	204,93	33.376,87	68,41	48,789	87,196 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		4.796,68	695,57	5.443,25	2.789,29	0,00	2.789,29	8.232,54	0,1882	24.641,06	239,98	886,57	34.000,14	0,7774	201,92	28.624,62	65,45	43,738	81,600 kg CO2
		1.794,76	52,14	1.816,92	869,61	0,00	869,61	2.686,53	0,0204	15.540,14	418,53	589,35	19.232,55	0,6415	77,22	19.062,39	65,57	29,078	46,158 kg CO2
		2.539,31	52,14	2.591,45	824,49	1.209,00	2.033,49	4.624,93	0,3083	8.187,82	159,82	304,07	13.276,64	0,8851	107,45	10.266,69	68,44	15,001	31,864 kg CO2
		2.903,51	98,16	3.049,67	1.875,88	1.210,00	3.085,88	6.135,55	0,2670	14.124,41	60,10	465,76	20.797,83	0,9051	122,97	17.378,73	75,43	22,972	49,915 kg CO2
		2.325,98	52,14	2.378,12	3.638,66	50,86	3.689,52	6.067,45	0,2208	14.484,28	499,06	557,00	21.967,79	0,7949	102,52	17.837,73	64,91	27,478	51,763 kg CO2
		4.469,77	52,14	4.521,91	2.420,67	0,00	2.420,67	6.923,58	0,2526	15.597,47	43,23	584,18	22.529,45	0,6226	163,76	16.452,43	67,37	27,389	54,071 kg CO2
		2.719,79	52,14	2.771,94	1.510,54	0,00	1.510,54	4.282,39	0,1556	15.600,56	241,93	559,03	20.532,80	0,7458	115,58	18.935,90	69,78	27,535	49,279 kg CO2
Total		27.858,86	1.128,71	28.931,37	16.997,19	3.417,29	20.414,39	49.345,76	0,2039	136.327,86	1.857,03	4.984,89	182.435,54	0,7983	1.793,33	163.938,16	67,78	241,974	461,485 kg CO2
MAN LIONS CITY HIBRID 10M		1.443,25	913,14	1.858,39	1.620,97	1.374,22	3.295,19	5.253,58	0,0710	23.333,44	0,0	1.189,68	28.698,82	0,4869	66,47	27.377,03	46,16	58,184	68,877 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		1.341,56	522,08	2.363,64	2.989,39	1.297,12	4.146,11	6.142,77	0,1000	20.320,76	0,00	1.299,49	28.032,38	0,4793	103,20	23.493,80	36,66	64,17	97,279 kg CO2
		1.268,58	522,08	1.790,67	340,05	1.807,05	2.147,10	3.037,36	0,0900	21.491,93	0,00	1.375,34	26.805,07	0,5051	54,00	24.966,32	36,55	67,870	80,310 kg CO2
		2.441,88	598,12	3.036,00	912,01	2.105,92	3.073,93	6.053,94	0,0889	21.796,57	0,00	1.386,33	29.170,79	0,4284	148,85	24.800,98	36,66	68,897	70,432 kg CO2
		1.619,92	522,08	2.141,99	5.115,71	1.494,86	6.610,57	1.494,86	0,1400	11.918,62	1.189,62	1.189,62	28.556,93	0,4869	66,47	27.377,03	46,16	58,184	68,877 kg CO2
		365,64	579,77	958,41	344,60	1.494,14	1.839,74	2.775,14	0,3003	22.548,98	24,04	1.429,54	38.773,17	0,3796	14,98	16.950,52	36,73	70,938	84,257 kg CO2
		1.044,96	579,71	1.624,68	1.010,26	632,83	1.652,89	6.127,05	0,0929	21.235,12	0,00	1.337,50	28.762,74	0,4350	40,03	24.608,05	36,73	65,884	68,887 kg CO2
		1.032,04	522,08	1.554,12	932,85	1.807,33	2.684,10	4.314,40	0,0607	22.702,29	0,00	1.440,59	28.457,28	0,4404	45,37	26.087,40	36,61	61,075	68,297 kg CO2
		2.394,44	2.422,97	4.817,41	1.895,22	2.424,13	4.317,48	6.739,65	0,1000	23.475,14	1.189,62	1.189,62	28.556,93	0,4869	66,47	27.377,03	46,16	58,184	68,877 kg CO2
Total		13.144,06	4.868,14	18.152,20	14.972,83	16.804,85	30.677,48	49.008,18	0,0815	191.774,89	1.948,8	12.949,79	253.182,12	0,5051	683,26	167.566,88	36,73	682,864	867,566 kg CO2
MAN LIONS CITY HIBRID ART		707,85	597,95	1.343,20	734,04	3.951,64	4.338,66	5.679,39	0,0799	31.548,81	0,0	1.189,68	28.698,82	0,4869	66,47	27.377,03	46,16	58,184	68,877 kg CO2
ARTICULADO 18 METROS		603,30	581,42	1.191,77	1.738,08	1.309,44	2.646,52	3.970,29	0,0532	36.730,61	0,00	1.439,20	42.022,09	0,5987	26,03	41.760,08	60,01	71,988	101,802 kg CO2
		1.589,22	579,71	2.149,29	1.492,79	2.897,12	4.656,12	6.992,92	0,0902	23.589,77	0,00	1.389,72	28.556,93	0,4869	66,47	27.377,03	46,16	58,184	68,877 kg CO2
		2.486,87	597,95	3.015,95	1.746,33	2.643,78	6.399,11	7.408,06	0,1126	29.013,00	0,00	1.336,56	37.754,63	0,5795	105,05	33.355,69	60,73	67,719	80,671 kg CO2
		912,56	597,95	1.488,19	1.038,00	1.198,30	2.136,30	3.624,43	0,0538	28.501,24	0,00	1.341,41	33.400,88	0,4975	37,05	32.065,50	48,83	67,316	80,816 kg CO2
		1.785,70	510,10	2.355,80	1.115,07	1.514,73	2.489,62	4.042,42	0,0740	27.297,03	0,00	1.326,85	34.012,00	0,5196	72,68	31.966,16	48,84	65,865	81,840 kg CO2
		1.946,64	513,14	2.465,98	1.023,70	1.380,37	2.444,07	4.865,85	0,0642	32.274,31	0,00	1.535,85	38.696,71	0,5197	81,9				

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	TOTAL MATERIAL (€)	SUBTOTAL (€)	COSTE / K (€/KM)	LIQUIDOS (ACETES-NEUMAT. GRASAS-ANTICONGELANTE) (€)	TOTAL (€)	COSTE / HORAS PROPIAS (€/H)	LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2,55)			
MAN N10 14 F	ARTICULADO 18 METROS	111,80	0,00	1.111,60	493,57	0,00	493,57	0,2117	17.994,11	0,00	996,30	18.305,94	0,5941	4.13	18.314,48	31,303	42,969 kg CO2	
		Total	15.235,74	3.948,69	19.916,43	13.642,64	18.482,62	32.125,96	15.635,49	0,9034	370.415,13	0,00	16.499,92	438.550,54	6.5389	413.388,57	50,78	1.652,51 kg CO2
		6.203,10	1.119,28	7.322,38	7.977,80	0,00	7.977,80	14.402,18	0,2911	50.029,70	0,00	1.002,82	47.742,29	0,9620	260,50	38.694,94	74,58	414,577 kg CO2
MAN N10 14 F	ARTICULADO 18 METROS	9.209,41	389,81	5.842,24	6.971,15	14,43	6.985,58	12.827,77	0,2331	31.440,20	603,98	1.007,82	45.779,62	0,8451	223,26	36.603,89	66,39	54,166 kg CO2
		9.847,94	1.187,32	10.135,26	12.366,71	30,54	12.698,00	22.938,32	0,4033	30.632,04	914,06	1.017,87	55.004,28	1,0911	380,50	35.333,83	70,98	92,410 kg CO2
		9.930,65	5.367,81	14.388,46	9.726,03	820,36	10.546,39	24.944,84	0,4988	31.039,62	678,63	1.013,62	57.676,82	1,1534	384,20	35.477,93	70,95	50,006 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	3.192,25	10,28	9.371,56	1.533,91	897,78	1.533,91	4.938,63	0,1024	11.537,58	245,37	422,16	15.981,15	0,6957	123,95	13.327,87	64,39	47,752 kg CO2
		2.622,87	104,28	2.727,15	2.070,98	0,00	2.070,98	4.798,13	0,1262	12.859,12	259,63	489,40	29.749,20	0,7540	106,93	14.405,41	40,49	24,144 kg CO2
		2.548,20	104,28	2.652,48	454,92	666,41	1.211,39	3.773,84	0,1625	12.154,32	184,13	591,74	16.614,04	0,6712	108,96	13.945,12	56,34	29,765 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	2.847,51	147,50	2.995,01	1.528,16	0,00	1.528,16	4.523,17	0,1643	13.103,27	202,28	887,97	18.386,70	0,6960	113,19	10.621,76	54,91	27,027 kg CO2
		3.089,47	5.193,54	3.300,91	3.640,06	1.491,59	5.131,65	8.640,86	0,2947	13.857,77	0,00	580,57	22.879,00	0,7998	126,23	15.886,20	56,46	54,910 kg CO2
		Total	14.277,31	679,89	14.957,19	9.633,83	2.345,19	11.378,22	28.351,81	0,2628	63.251,34	995,63	4.623,43	93.954,23	6.7193	94.443	73.747,91	96,23
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	3.593,43	104,28	3.593,71	3.446,90	145,96	3.593,96	8.768,37	0,1907	29.433,37	407,82	1.260,07	37.888,83	0,9595	126,82	33.576,10	52,79	63,599 kg CO2
		4.633,33	206,38	4.739,71	5.000,80	1.897,49	4.848,09	11.887,80	0,1778	31.621,48	379,79	1.311,08	44.910,94	0,6891	188,47	36.279,81	65,46	69,174 kg CO2
		5.895,65	104,28	5.999,93	4.253,58	0,00	4.253,58	10.253,91	0,1682	31.482,03	628,73	1.293,31	43.999,59	0,7154	246,17	36.923,40	59,11	60,945 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	4.102,42	104,28	4.206,70	4.253,77	0,00	4.253,77	8.442,47	0,1377	28.877,01	403,84	1.249,81	38.981,14	0,6344	188,18	33.948,53	53,77	61,491 kg CO2
		3.832,87	104,28	3.937,15	2.162,06	0,00	2.162,06	6.114,30	0,0987	32.708,89	393,79	1.388,08	42.599,97	0,6014	199,20	37.942,10	56,62	67,498 kg CO2
		3.021,10	104,28	3.125,38	4.790,46	0,00	4.790,46	7.915,85	0,1183	31.823,61	195,12	1.395,84	41.290,52	0,6167	122,67	36.446,12	54,48	66,901 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	5.072,55	490,43	5.562,98	3.913,83	823,49	3.913,83	3.946,32	0,1962	26.364,89	302,03	1.211,80	37.219,04	0,6228	213,92	30.486,41	51,90	58,793 kg CO2
		2.448,19	104,28	2.552,47	4.114,54	0,00	4.114,54	7.996,00	0,1290	30.999,42	421,48	1.285,36	40.853,27	0,6444	197,76	35.662,90	55,97	61,412 kg CO2
		6.633,90	465,33	7.099,23	4.980,28	890,89	5.777,27	14.686,51	0,2378	29.750,62	96,36	1.295,19	45.762,48	0,7420	277,53	34.989,14	55,24	61,977 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	4.642,41	104,28	4.746,69	1.825,13	588,62	2.513,75	7.260,44	0,1891	19.115,12	127,71	870,07	27.373,34	0,6377	183,52	22.102,17	51,49	42,824 kg CO2
		2.810,21	465,65	3.275,86	1.289,86	1.288,47	2.578,33	5.825,19	0,1439	18.902,32	396,34	839,81	26.596,46	0,6298	122,87	22.122,07	53,47	41,375 kg CO2
		3.892,43	465,67	4.358,10	4.682,11	0,00	4.682,11	9.175,41	0,2046	32.301,79	341,47	1.293,80	42.793,81	0,7097	185,17	26.940,82	52,76	44,805 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	3.394,23	186,71	3.580,94	3.175,50	979,33	4.154,83	7.915,77	0,1797	21.943,15	242,01	913,31	31.012,24	0,6883	152,45	25.243,11	56,02	45,749 kg CO2
		Total	63.364,71	5.179,55	68.544,26	56.445,62	6.285,35	98.728,37	113.273,23	0,1621	355.360,87	4.498,50	15.993,77	488.235,57	6.6567	2.228,78	498.265,63	54,83
MERCEDES OTARO HERBIDO	ESTANDAR 12 METROS	1.774,12	0,00	2.774,12	2.044,88	0,00	2.044,88	6.922,21	0,1538	19.558,99	277,51	1.262,86	28.862,85	0,6568	113,82	26.596,67	48,39	52,596 kg CO2
		1.786,55	1.579,78	3.366,14	3.853,26	2.725,50	5.578,76	9.544,91	0,1904	25.004,16	17,81	1.481,98	36.348,86	0,5554	74,57	29.712,63	54,93	73,112 kg CO2
		1.257,77	532,86	1.790,63	1.741,78	2.308,73	4.050,51	5.641,14	0,2644	25.005,70	0,00	1.427,28	32.284,13	0,4553	61,50	28.714,50	40,90	37,862 kg CO2
MERCEDES OTARO HERBIDO	ESTANDAR 12 METROS	1.625,08	49,96	2.124,24	2.853,52	1.126,49	4.010,01	6.112,05	0,0895	23.788,53	17,81	1.384,95	31.303,35	0,4592	67,82	27.983,65	40,05	36,325 kg CO2
		Total	6.827,19	2.768,77	9.595,96	10.651,66	3.852,49	20.358,16	27.126,86	0,1640	100.724,38	36,62	137.462,48	4.6841	277,86	116.778,98	139,87	328,867 kg CO2
MERCEDES OTARO HERBIDO	ESTANDAR 12 METROS	1.706,43	940,93	2.647,36	3.158,59	3.012,06	6.211,54	8.858,30	0,1187	37.721,33	0,00	1.939,89	48.100,12	0,6415	72,20	43.966,77	57,88	74,982 kg CO2
		1.300,32	2.191,84	3.492,12	2.651,33	3.515,55	6.176,88	10.359,10	0,2602	30.350,47	0,00	1.390,77	48.052,29	0,6993	79,00	41.803,72	60,84	68,171 kg CO2
		2.020,00	1.146,28	3.166,55	1.403,68	1.707,88	2.810,46	6.326,21	0,1074	25.005,42	407,73	960,85	28.863,37	0,5591	82,40	27.038,67	54,45	59,777 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	1.086,38	1.021,50	2.107,88	1.020,96	3.902,49	4.923,45	7.040,33	0,1940	33.422,04	9,97	1.366,26	41.848,60	0,6209	46,78	36.239,66	56,73	60,407 kg CO2
		1.589,03	717,33	2.306,36	1.851,48	2.389,84	3.917,32	6.087,14	0,0874	35.891,82	0,00	1.433,31	43.502,81	0,6152	64,83	41.086,04	52,12	70,711 kg CO2
		2.289,01	1.840,45	4.129,46	1.985,42	2.162,53	3.948,00	6.927,12	0,1272	31.977,96	17,81	1.249,01	37.599,62	0,6498	179,82	35.661,99	127,48	67,032 kg CO2
MAN N10 14 F	ESTANDAR 12 METROS	1.303,98	891,49	2.195,40	1.716,02	3.159,81	4.874,83	7.029,86	0,2063	37.200,97	17,81	1.476,06	45.724,70	0,6279	96,27	42.473,33	58,33	70,828 kg CO2
		1.048,64	522,42	1.571,06	693,45	423,26	1.116,71	2.887,77	0,0955	37.284,18	26,71	1.533,95	41.532,41	0,5488	40,20	42.630,86	53,33	75,676 kg CO2
		Total	13.613,47	8.272,88	22.386,47	13.937,84	20.292,51	34.280,46	46.485,62	0,1698	281.894,09	72,39	139.393	348.911,43	6.6238	541,48	332.468,68	57,34
SCANIA N 270 L8M3	ESTANDAR 12 METROS	2.897,09	104,28	2.999,09	2.752,51	0,00	2.752,51	6.922,21	0,1538	19.558,99	277,51	1.262,86	28.862,85	0,6568	113,82	26.596,67	48,39	52,596 kg CO2
		3.358,47	104,28	3.462,75	2.824,96	0,00	2.824,96	6.287,71	0,1280	18.611,54	421,45	838,53	27.179,22	0,6970	159,23	22.992,22	50,81	41,364 kg CO2
		3.689,23	104,28	3.793,51	2.743,80	71,03	2.814,83	6.807,34	0,1402	21.401,12	499,34	897,43	29.315,84	0,6021	153,17	24.473,97	56,28	44,274 kg CO2
SCANIA N 270 L8M3	ESTANDAR 12 METROS	3.035,42	104,28	3.139,70	3.484,64	0,00	3.484,64	6.794,80	0,1524	23.865,63	497,73	960,85	28.863,37	0,5591	82,40	27.038,67	54,45	59,777 kg CO2
		2.893,09	104,28	2.997,37	2.024,20	84,84	1.115,12	3.913,39	0,0884	22.553,38	130,51	826,42	27.523,60	0,6021	110,20	26.937,24	56,74	45,714 kg CO2
		2.170,05	104,28	2.274,33	1.846,48	0,00	1.846,48	4.128,82	0,0891	23.169,10	453,00	889,81	28.896,42	0,6184	88,20	26.489,24	57,14	43,320 kg CO2
SCANIA N 270 L8M3	ESTANDAR 12 METROS	7.037,54	104,28	7.141,82	9.489,07	3.699,85	19.186,71	28.893,53	0,4023	17.030,63	448,21	876,95	38.187,87	1,1707	300,88	36.987,13	56,48	54,471 kg CO2
		3.198,82	104,28	3.303,10	3.322,18	0,00	3.322,18	6.188,87	0,1335	23.162,80	36,83	960,85	28.863,37	0,5591	82,40	27.038,67	54,45	59,777 kg CO2
		3.988,84	104,28	4.093,12	5.375,17	1.644,41	6.017,58	10.510,70	0,2434	21.622,80	942,80							

CLASE EQUIPO	BUS	IMPORTE M.O. PROPIA (€)	REP. EXTERNAS M.O. (€)	IMPORTE SALIDA ALMACEN (€)	REP. EXTERNAS MAT. (€)	MATERIAL		CORTE / KM (€ / KM)	LIQUIDOS (ACEITES- GRASAS- ANTICONGELANTE) (€)	HEUMAT. (€)	TOTAL (€)	CORTE / KM HORAS PROPIAS	LITROS GASOL.	CONSUMO LITROS GASOL A LOS 100KM	TOTAL KM	FACTOR DE EMISION (2.55)			
						TOTAL M.O.	TOTAL MATERIAL												
						GASOL	SUBTOTAL												
VOLVO 7900 HIBRIDO		4.705,64	1.880,72	6.584,76	3.383,96	8.693,97	12.077,95	18.662,71	0,3726	18.571,24	451,80	1.015,20	38.700,95	0,7727	200,23	21.525,64	42,96	50.084	92.862 kg CO2
ESTANDAR 12 METROS		3.700,81	1.584,27	5.285,08	3.546,10	7.894,12	11.542,22	16.827,20	0,4187	13.429,47	349,98	814,63	31.421,37	0,7818	133,73	15.955,70	39,70	40.189	75.411 kg CO2
		3.976,72	2.162,96	6.139,70	5.519,76	4.238,34	9.796,10	15.897,80	0,2766	23.322,30	380,45	1.191,43	40.792,95	0,6940		26.696,36	45,42	58.779	97.902 kg CO2
		3.257,31	4.644,13	7.901,44	3.345,81	9.013,52	12.358,83	20.260,27	0,4510	17.228,66	430,06	910,63	38.829,66	0,8643	134,07	19.137,74	42,60	44.305	93.191 kg CO2
		4.130,64	1.246,68	5.377,32	2.340,40	2.162,51	4.502,91	9.880,23	0,1661	20.411,06	345,35	1.212,92	31.849,56	0,5323	170,73	23.488,50	39,25	59.838	76.439 kg CO2
		3.448,70	2.058,28	5.456,98	32.173,83	5.404,25	37.578,08	43.035,05	0,7340	20.013,52	18,04	1.188,39	64.255,01	1,0960	145,27	23.124,35	39,44	58.628	154.212 kg CO2
		2.853,05	1.622,09	4.275,74	3.450,44	2.794,20	6.240,64	10.522,38	0,1598	21.122,23	82,02	1.334,50	33.071,12	0,5023	108,88	24.119,35	36,64	65.838	79.371 kg CO2
		3.441,82	2.128,69	5.610,51	2.087,86	3.572,72	5.660,58	11.271,06	0,1768	21.210,26	82,60	1.282,58	33.828,51	0,5395	144,32	24.327,16	38,15	63.768	81.186 kg CO2
		2.241,31	1.709,22	3.950,53	1.828,07	2.416,64	4.244,71	8.195,34	0,1271	21.611,52	0,00	1.306,83	31.113,59	0,4826	90,78	24.768,41	38,42	64.471	74.673 kg CO2
		2.474,42	1.459,32	3.933,74	1.365,79	1.613,19	2.978,98	6.912,73	0,1052	21.193,72	72,77	1.332,31	29.511,52	0,4480	103,97	24.224,62	36,86	65.728	70.828 kg CO2
		2.291,29	1.212,39	3.503,68	1.270,07	3.005,98	4.276,05	7.779,73	0,1200	21.240,65	146,67	1.314,49	30.481,53	0,4700	93,55	24.242,40	37,38	64.849	73.156 kg CO2
		4.052,06	1.947,39	6.000,25	1.700,73	3.044,50	4.745,23	10.745,48	0,1763	19.769,89	205,50	1.225,52	31.956,38	0,5243	169,42	22.802,89	37,41	60.903	76.699 kg CO2
	Total	40.413,35	33.846,38	64.819,71	62.816,83	53.943,44	115.870,27	179.899,39	0,2578	236.125,14	2.545,39	14.149,41	435.695,79	0,6343	1.475,39	274.614,65	39,31	698.547	1.845.943 kg CO2
Total								0,2389		96.224,59						4.441.730,13	51,84		14.856.635 kg CO2

