

Introducción

La evaluación de impactos de ciclo de vida es esencialmente significativa para mejorar el entendimiento de los resultados de la fase de inventario (ISO 14040, 1997;ISO14042, 2000).

Método CML 2000 Baseline

El método Baseline 2000 está elaborado por el Centro para Estudios Medioambientales (CML), Universidad de Leiden, Holanda (Pré Consultants, 2008). Las categorías de impacto incluidas en este método son las usadas en muchos estudios de ACV. Los indicadores baseline (estándar) están basados en el principio de la mejor práctica disponible y son indicadores de categoría al nivel de los resultados (aproximación orientada al problema).

Método Ecoindicador 99:

Los Eco-indicadores son números que expresan el impacto ambiental total de un proceso. Cuando más grande es el indicador, mayor impacto ambiental. Se calculan con la introducción de coeficientes de ponderación en los Análisis de Ciclo Vida (ACV) para cada proceso y material, y arrojan un valor representativo del impacto ambiental asociado a un proceso [GOEDKOOP, M, SPRIENSMA, R. The Eco-indicator'99, Methodology Annex]

La Unidad Funcional

La unidad funcional es una medida de la ejecución o el rendimiento de los resultados funcionales del sistema de producto. Es la base de referencia respecto a la cual se definirán todas las entradas y salidas del sistema ya establecidos y facilitará la comparación ambiental de dos sistemas. En el GT3 la comparativa se realiza entre tecnologías del mismo componente, por ello cada componente necesita una unidad funcional específica. Sin embargo, debido a que en el GT4 se realizará la modelización virtual del vehículo completo se ha estimado necesario marcar un límite del sistema general. Esto no implica que cada componente añada más requisitos a cumplir por las tecnologías a comparar.

Los límites marcados son los siguientes

- Recorrido de 100.000km en un entorno relativamente llano,
- 1 solo pasajero de 70 kg,
- masa del vehículo de 1.200 kg
- autonomía de 140 km,
- velocidad máxima= 120 km/h, velocidad media = 35 km/h,
- vida útil de 10 años.

Descripción del sistema: Sistema de frenos

Descripción del sistema:

El producto a analizar es un sistema de frenos que si bien consta de tres componentes fundamentales: el disco, las pastillas y la pinza, sólo se han analizado los dos últimos, quedando el disco de freno fuera del alcance del estudio debido a la falta de datos primarios.

Unidad funcional

La unidad funcional se ha definido según la vida útil del coche eléctrico considerado en el marco del proyecto Green-Car Eco-Design y establecida en 100.000 km. Para cumplir con dicha unidad funcional se requiere de 4 sistemas de frenos para cada una de las ruedas delanteras y traseras del coche, y que a su vez constan de una pinza, dos pastillas de freno y un disco. Con todo, la vida útil de los componentes analizados se establece como sigue:

- Pinza: 100.000 km
- Pastilla: 60.000km

Composición de materiales de la pinza

Las principales materias a utilizar para la fabricación de la pinza son: el grafito, la chatarra de acero, el lingote de hierro y las aleaciones de hierro. La arena, la hulla y la bentonita son materiales utilizados para la preparación de los moldes. La granalla es un material auxiliar utilizado para la limpieza de las piezas una vez se han fundido y ha terminado el proceso de enfriamiento.

Composición de Materiales de la pastilla

La pastilla está compuesta por dos partes fundamentales: el material de fricción, que es el que entra en contacto de forma directa con el disco y la base metálica, sobre la que reposa el material de fricción y que a su vez está unida a la pinza.

En el caso del material de fricción, las principales materias primas que se utilizan son: las fibras, que se encargan de aglutinar y ligar el resto de elementos; bauxita que es la carga mineral encargada de dar consistencia mecánica al conjunto; hierro, que se añade en forma de polvo o viruta para conseguir homogeneizar el coeficiente de fricción y la transferencia de calor; grafito y coque de petróleo, que son lubricantes que se encargan de variar el coeficiente de fricción a la baja; resina fenólica, que es un material orgánico que aglomera al resto de los materiales y diferente óxido de magnesio que es un abrasivo que además de incrementar el coeficiente de fricción se encarga de renovar y limpiar la superficie del disco permitiendo la formación de la capa intermedia o también conocida como tercera capa. Por último de entre los diferentes tipos de fibras habitualmente empleadas como fibras de aramida, lana de roca o fibras de vidrio, se optó por asignar la totalidad de estos compuestos inorgánicos al material fibra de vidrio, del cual se disponían datos extraídos de la base de datos de ecoinvent v2.2.

Finalmente la base metálica está compuesta en su totalidad por un acero de baja aleación.

Ecoinnovación de los componentes

Se han seleccionado para analizar las siguientes estrategias de ecodiseño:

- Pinza: la sustitución total del material fundición gris por aluminio
- Pastilla: la sustitución de las fibras de vidrio presentes en el material de fricción por fibra de celulosa o otros materiales con bajo impacto ambiental.

Método CML 2000 baseline (Caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Sistema de frenos *	Agotamiento abiótico	3,38E-06	3,32E-06	1,49E-07	1,49E-07	1,46E-06	1,46E-06	9,84E-06	9,83E-06	3,12E-07	3,05E-07	kg Sb eq
	Acidificación	1,43E-06	1,39E-06	1,12E-07	1,11E-07	1,86E-06	1,86E-06	1,29E-05	1,28E-05	2,20E-07	2,12E-07	kg SO2 eq
	Eutrofización	7,71E-07	7,58E-07	2,96E-08	2,95E-08	3,59E-07	3,59E-07	2,63E-06	2,63E-06	9,16E-08	9,00E-08	kg PO4--- eq
	Calentamiento global (GWP100)	3,67E-04	3,60E-04	2,06E-05	2,05E-05	2,00E-04	2,00E-04	1,35E-03	1,35E-03	3,72E-05	3,62E-05	kg CO2 eq
	Reducción de la capa de ozono (ODP)	1,53E-11	1,47E-11	3,31E-12	3,30E-12	1,09E-11	1,09E-11	7,30E-11	7,29E-11	2,33E-12	2,28E-12	kg CFC-11 eq
	Toxicidad Humana	7,25E-04	6,99E-04	5,26E-06	5,24E-06	8,07E-05	8,07E-05	7,24E-04	7,23E-04	5,34E-05	5,31E-05	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas dulces	3,48E-04	3,46E-04	1,94E-06	1,94E-06	5,82E-05	5,82E-05	4,43E-04	4,42E-04	8,79E-05	8,75E-05	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas marinas	4,49E-01	4,45E-01	4,13E-03	4,11E-03	1,29E-01	1,29E-01	1,02E+00	1,02E+00	9,41E-02	9,34E-02	kg 1,4-DB eq
	Toxicidad en el suelo	1,30E-05	1,29E-05	4,42E-08	4,40E-08	9,43E-07	9,43E-07	2,39E-05	2,38E-05	5,53E-06	5,52E-06	kg 1,4-DB eq
	Oxidación fotoquímica	2,03E-07	2,01E-07	3,34E-09	3,33E-09	6,92E-08	6,92E-08	4,76E-07	4,75E-07	1,46E-08	1,43E-08	kg C2H4

(*) Sistema de frenos formado por pinza y pastilla

Método Ecoindicador 99 (Caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Sistema de frenos *	Cancerígenos	1,66E-10	1,60E-10	2,02E-12	2,01E-12	4,64E-11	4,64E-11	5,43E-10	5,43E-10	2,81E-11	2,78E-11	DALY
	Resp. Orgánicos	2,95E-13	2,90E-13	3,40E-14	3,39E-14	5,02E-14	5,02E-14	3,31E-13	3,30E-13	1,92E-14	1,90E-14	DALY
	Resp. Inorgánicos	5,21E-10	5,16E-10	2,24E-11	2,24E-11	1,88E-10	1,88E-10	7,48E-09	7,48E-09	3,59E-11	3,56E-11	DALY
	Cambio climático	7,67E-11	7,51E-11	4,31E-12	4,30E-12	4,18E-11	4,18E-11	2,83E-10	2,83E-10	7,77E-12	7,58E-12	DALY
	Radiación	1,44E-12	1,39E-12	3,94E-14	3,93E-14	2,49E-12	2,49E-12	1,70E-11	1,70E-11	4,96E-13	4,84E-13	DALY
	Capa de ozono	1,61E-14	1,55E-14	3,48E-15	3,47E-15	1,15E-14	1,15E-14	7,70E-14	7,69E-14	2,46E-15	2,40E-15	DALY
	Ecotoxicidad	5,29E-04	5,25E-04	6,14E-06	6,12E-06	3,97E-05	3,97E-05	4,87E-04	4,86E-04	9,63E-05	9,61E-05	PDF*m2yr
	Acidificación / Eutrofización	5,68E-06	5,53E-06	9,98E-07	9,94E-07	5,19E-06	5,19E-06	3,54E-05	3,53E-05	5,28E-07	5,05E-07	PDF*m2yr
	Uso del suelo	4,20E-06	4,23E-06	3,20E-07	3,19E-07	1,64E-06	1,64E-06	1,13E-05	1,13E-05	-2,83E-07	-2,89E-07	PDF*m2yr
	Minerales	8,75E-05	8,86E-05	3,77E-07	4,06E-07	2,93E-06	2,94E-06	4,52E-05	4,55E-05	-1,24E-06	-1,23E-06	MJ surplus
	Combustibles fósiles	3,28E-04	3,16E-04	4,18E-05	4,17E-05	1,78E-04	1,78E-04	1,19E-03	1,19E-03	3,87E-05	3,79E-05	MJ surplus

(*) Sistema de frenos formado por pinza y pastilla

Descripción del sistema: Convertidor

Unidad Funcional:

Para al análisis del ciclo de vida se ha partida de dos tecnologías o modelos de convertidor, FAGOR MMC 2.50-RS-D1-A1-0-0, y CURTIS 1236, dividiendo su estudio en los siguientes bloques: Filtro bus, sensorización, dispositivos de potencia, disipadores de calor, Control, y comunicaciones.

Para el cálculo del impacto ambiental en entorno descrito es el siguiente

- 100000km
- 1 solo pasajero de 70 kg,
- Masa del vehículo de 1200 kg
- Autonomía de 140 km,
- Velocidad máxima= 120 km/h, velocidad media = 35 km/h,
- Vida útil de 10 años.

El límite del sistema contempla la adquisición de materiales y piezas necesarias para la fabricación del convertidor y sus procesos de fabricación asociados, el transporte de estas piezas, desde la planta de distribución hasta la planta de fabricación del convertidor, la fabricación del convertidor, el cual se compone de diversos procesos,(fabricación y testeo circuito convertidor, ensamble convertidor, Burn-in test y etiquetado y empaquetado),el transporte de los residuos generados durante el proceso de fabricación a los distintos gestores autorizados, el consumo energético durante la fase de uso y por último, el transporte de los productos y subproductos generados a los distintos gestores autorizados y su posterior tratamiento

Componentes:

En esta etapa se han introducido todas las piezas que componen el convertidor y sus procesos de producción asociados en los casos en los que se conozca. Las piezas y sus posesos de producción son los siguientes: carcasa, ventilador, radiador, tornillería, etiqueta y elementos electrónicos. También se han tenido en cuenta los materiales auxiliares como son el estaño, barniz, adhesivo, liquido flux, lámparas uv y disolventes.

Las salidas de esta etapa están relacionadas con las emisiones CO2 que se genera en los procesos de producción de las piezas mencionadas.

Ecoinnovación de los componentes:

Aunar dos elementos : inversos y cargador.

Método CML 2000 baseline (caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Sistema de frenos *	Agotamiento abiótico	1,04E+00	--	2,12E-03	--	1,43E-01	--	5,93E+00	4,70E+00	-5,92E-02	--	kg Sb eq
	Acidificación	9,63E-01	--	1,90E-03	--	1,87E-01	--	7,76E+00	6,15E+00	-3,45E-02	--	kg SO2 eq
	Eutrofización	5,62E-01	--	3,79E-04	--	3,82E-02	--	1,58E+00	1,26E+00	-6,31E-03	--	kg PO4--- eq
	Calentamiento global (GWP100)	1,47E+02	--	3,10E-01	--	1,97E+01	--	8,15E+02	6,46E+02	-8,84E+00	--	kg CO2 eq
	Reducción de la capa de ozono (ODP)	7,57E-06	--	3,14E-07	--	1,06E-06	--	4,40E-05	3,49E-05	-9,28E-07	--	kg CFC-11 eq
	Toxicidad Humana	3,52E+02	--	1,36E-01	--	1,02E+01	--	4,25E+02	3,37E+02	-1,20E+00	--	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas dulces	1,43E+02	--	2,84E-02	--	6,42E+00	--	2,66E+02	2,11E+02	-2,29E-02	--	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas marinas	2,99E+05	--	7,29E+01	--	1,48E+04	--	6,15E+05	4,87E+05	-7,88E+02	--	kg 1,4-DB eq
	Toxicidad en el suelo	1,14E+00	--	7,37E-04	--	3,41E-01	--	1,41E+01	1,12E+01	-1,81E-02	--	kg 1,4-DB eq
	Oxidación fotoquímica	8,16E-02	--	1,21E-04	--	6,92E-03	--	2,87E-01	2,28E-01	-2,28E-03	--	kg C2H4

Método Ecoindicador 99 (caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Convertidor	Cancerígenos	0,000296331	--	2,86577E-08	--	7,12643E-06	--	0,000295474	0,000234218	-6,36857E-07	--	DALY
	Resp. Orgánicos	3,90995E-07	--	1,33094E-09	--	4,7787E-09	--	1,98133E-07	1,57057E-07	-1,49341E-09	--	DALY
	Resp. Inorgánicos	0,00014177	--	3,18348E-07	--	1,87656E-05	--	0,000778091	0,000616779	-7,57406E-06	--	DALY
	Cambio climático	3,09324E-05	--	6,48138E-08	--	4,11628E-06	--	0,000170668	0,000135286	-1,85768E-06	--	DALY
	Radiación	1,49027E-06	--	8,42815E-10	--	2,3088E-07	--	9,57268E-06	7,5881E-06	-3,08359E-08	--	DALY
	Capa de ozono	7,98996E-09	--	3,3992E-10	--	1,11797E-09	--	4,63531E-08	3,67433E-08	-1,03326E-09	--	DALY
	Ecotoxicidad	123,8996646	--	0,164613831	--	6,979603781	--	289,3867525	229,3920421	0,591206114	--	PAF*m2yr
	Acidificación / Eutrofización	2,677859432	--	0,014660662	--	0,514754666	--	21,34264149	16,9179552	-0,12797352	--	PDF*m2yr
	Uso del suelo	2,564123685	--	0,01189143	--	0,16344699	--	6,776802121	5,371857778	-1,045598956	--	PDF*m2yr
	Minerales	215,0091693	--	0,007677317	--	0,64579895	--	26,77596992	21,22486384	-4,168057088	--	MJ surplus
	Combustibles fósiles	125,2456576	--	0,557653513	--	17,29480244	--	717,073185	568,411929	-9,26489862	--	MJ surplus

Descripción del sistema: Sistemas auxiliares de energías renovables: Recuperador energía magnético

Descripción del sistema:

Recuperación de la energía en los amortiguadores

Unidad Funcional:

S1:

Duración de utilización: 10 años.

Distancia recorrida: 100 000 km.

Velocidad media: 50 km/h (ciclo mixto urbano + extraurbano)

Utilización del vehículo las 0,54 horas al día sea cerca de 30 minutos al día.

S2:

- Duración de utilización: 10 años.

- Distancia recorrida: 100 000 km.

- Velocidad media: 30 km/h

- Utilización del vehículo las 0,91 horas al día sea cerca de la 1 hora al día.

Componentes del Sistema:

Cobre, imanes

Ecoinnovación de los componentes:

Disminución del cableado de cobre. Reutilización de los imanes. Dimensionamiento del sistema recuperador a la necesidad con el fin de no recuperar más energía de la necesaria.

		Aimants NdFeB	Bobine cuivre	Circuit magnétique	TOTAL	
Recuperador Magnético	Carcinogens	DALY	0,000014	0,000086	0,0000022	0,000088
	Resp. organics	DALY	1,5E-09	3,4E-09	4,7E-10	5,4E-09
	Resp. inorganics	DALY	0,000017	0,000012	0,0000089	0,000014
	Climate change	DALY	0,0000043	0,0000039	0,0000017	0,0000099
	Radiation	DALY	7,1E-09	0,00000013	4,1E-09	0,00000024
	Ozone layer	DALY	3,3E-10	1,5E-10	4,2E-11	5,2E-10
	Ecotoxicity	PAF*m2yr	1,19	49,854	0,547	51,591
	Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	0,028	0,175	0,011	0,214
	Land use	PDF*m2yr	0,038	0,108	0,013	0,159
	Minerals	MJ surplus	0,269	16,094	0,154	16,517
	Fossil fuels	MJ surplus	3,798	2,147	0,619	6,563

		Module magnétique	S1 - SW - France	S1 - SW - Espagne	S1 - SW - Portugal	
Impacto Escenario S1 - SW	Carcinogens	DALY	0,000088	0,0000081	0,000012	0,0000082
	Resp. organics	DALY	5,4E-09	3,2E-10	1,2E-09	2,1E-09
	Resp. inorganics	DALY	0,000014	0,0000077	0,0000048	0,0000049
	Climate change	DALY	0,0000099	0,0000019	0,000011	0,000013
	Radiation	DALY	0,00000024	0,0000023	0,00000061	1,9E-09
	Ozone layer	DALY	5,2E-10	4,3E-11	2,9E-10	3,9E-10
	Ecotoxicity	PAF*m2yr	51,591	0,5	0,904	1,513
	Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	0,214	0,018	0,134	0,146
	Land use	PDF*m2yr	0,159	0,009	0,041	0,051
	Minerals	MJ surplus	16,517	0,041	0,04	0,035
	Fossil fuels	MJ surplus	6,5631	0,704	4,5116	6,8445

		Module magnétique	S1 - 10W - France	S1 - 10W - Espagne	S1 - 10W - Portugal	
Impacto Escenario S1 - 10W	Carcinogens	DALY	0,000088	0,000016	0,000024	0,000016
	Resp. organics	DALY	5,4E-09	6,5E-10	2,4E-09	4,1E-09
	Resp. inorganics	DALY	0,000014	0,000015	0,0000096	0,0000097
	Climate change	DALY	0,0000099	0,0000038	0,000022	0,000026
	Radiation	DALY	0,00000024	0,0000047	0,0000012	3,9E-09
	Ozone layer	DALY	5,2E-10	8,6E-11	5,8E-10	7,9E-10
	Ecotoxicity	PAF*m2yr	51,591	1,001	1,807	3,026
	Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	0,214	0,035	0,267	0,293
	Land use	PDF*m2yr	0,159	0,018	0,082	0,102
	Minerals	MJ surplus	16,517	0,083	0,081	0,07
	Fossil fuels	MJ surplus	6,5631	1,408	9,0232	13,689

		Module magnétique	S2 - SW - France	S2 - SW - Espagne	S2 - SW - Portugal	
Impacto Escenario S2 - SW	Carcinogens	DALY	0,000088	0,000014	0,000002	0,000014
	Resp. organics	DALY	5,4E-09	5,5E-10	0,00000002	3,5E-09
	Resp. inorganics	DALY	0,000014	0,0000013	0,0000081	0,0000082
	Climate change	DALY	0,0000099	0,0000032	0,000018	0,000022
	Radiation	DALY	0,00000024	0,0000039	0,0000001	3,3E-09
	Ozone layer	DALY	5,2E-10	7,2E-11	4,9E-10	6,6E-10
	Ecotoxicity	PAF*m2yr	51,591	0,843	1,523	2,549
	Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	0,214	0,03	0,225	0,247
	Land use	PDF*m2yr	0,159	0,015	0,069	0,086
	Minerals	MJ surplus	16,517	0,07	0,068	0,059
	Fossil fuels	MJ surplus	6,5631	1,1864	7,6029	11,5342

		Module magnétique	S2 - 10W - France	S2 - 10W - Espagne	S2 - 10W - Portugal	
Impacto Escenario S2 - 10W	Carcinogens	DALY	0,000088	0,000027	0,000004	0,000028
	Resp. organics	DALY	5,4E-09	1,1E-09	4,1E-09	6,9E-09
	Resp. inorganics	DALY	0,000014	0,000026	0,000016	0,000016
	Climate change	DALY	0,0000099	0,0000064	0,000036	0,000044
	Radiation	DALY	0,00000024	0,0000079	0,0000002	6,6E-09
	Ozone layer	DALY	5,2E-10	1,4E-10	9,9E-10	1,3E-09
	Ecotoxicity	PAF*m2yr	51,591	1,686	3,046	5,099
	Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	0,214	0,06	0,45	0,493
	Land use	PDF*m2yr	0,159	0,031	0,138	0,171
	Minerals	MJ surplus	16,517	0,14	0,136	0,118
	Fossil fuels	MJ surplus	6,5631	2,3727	15,2058	23,0685

Descripción del sistema: Sistema de climatización.

Descripción del sistema:

Sistema de climatización del vehículo cuya función conseguir y mantener una temperatura de confort dentro de la cabina del EV.

Unidad Funcional:

La unidad funcional se ha definido de la siguiente manera: capacidad de climatización del sistema, entendiendo por ésta la adecuación de las condiciones del aire y otros componentes de la cabina del vehículo, a las condiciones de temperatura necesarias para el bienestar de las personas, medida en términos de producción de calor o frío, en el marco de utilización del vehículo eléctrico descrito anteriormente. Para ello se tomará como unidad de medida de calor la referida en el Sistema Internacional de Unidades, que es la misma que la de la energía y la de trabajo: la Kcal.

Componentes:

- Sistema generador de frío, utilizando un compresor de fluido con motor eléctrico.
- Sistema generador de calor, con sistemas PTC Heater core.

Coinnovación de los componentes:

- Inclusión de asientos climatizados

Aunque en la actualidad se utilizan como apoyo al sistema de climatización de calor convencional en climas fríos, en este caso se han buscado como solución al exceso de consumo de energía eléctrica del sistema. El uso de este sistema permitirá dimensionar el sistema de climatización del vehículo.

Los fabricantes de asientos climatizados, que con la instalación de estos sistemas el consumo energético disminuye en más porcentaje importante. Lo que se desconoce es si el impacto ambiental que se genera en otras etapas, anula los impactos absorbidos en la etapa de uso debidos al menor consumo energético, es decir, la clave reside en calcular si los impactos absorbidos en la etapa de uso podrán ser anulados en las demás etapas como en el transporte o en la de materiales, por el hecho de añadir el nuevo componente.

- Inclusión de un sistema de climatización selectiva.

Los sistemas de climatización tradicionales, es decir los empleados en la mayoría de los vehículos de serie actuales, climatizan la totalidad de la cabina, salvo algunos sistemas que permiten dividir la climatización en dos zonas. Ninguno de los vehículos eléctricos actuales incorpora un sistema parecido, por lo que debe climatizar todo el volumen de la cabina, aún en situaciones en las que solo el conductor esté ocupando esta. Lo que se propone es un sistema que climatice solamente la región de aquellos asientos que, en cada momento, estén ocupados. Además, este sistema se mejoraría si las salidas de aire estuviesen lo más cerca posible de los ocupantes.

Método CML 2000 baseline (caracterización)*												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Sistema de climatización	Agotamiento abiótico	1,21228439	1,234199033	0,08863257	0,1117431	0,07330486	0,072979956	11,3516448	6,382526263	0,00074728	0,010395229	kg Sb eq
	Acidificación	0,36749484	0,401962272	0,28823336	0,363235011	0,03323108	0,031710112	10,4054536	5,841462089	0,00062951	0,003487289	kg SO2 eq
	Eutrofización	0,19112526	0,211577466	0,18933181	0,238616929	0,19761788	0,00989482	3,18245741	1,787741185	0,00022211	0,001719505	kg PO4-- eq
	Calentamiento global (GWP100)	871,629302	872,9307001	96,7302573	121,9461242	75,1693106	72,20081216	156,72,5059	9550,927925	0,96032767	14,99790994	kg CO2 eq
	Reducción de la capa de ozono (ODP)	1,3012E-05	1,9935E-05	3,1083E-08	3,91889E-08	9,6632E-07	9,19488E-07	0,00048715	0,00027331	2,6939E-08	4,87356E-07	kg CFC-11 eq
	Oxidación fotoquímica	0,12491184	0,163127649	0,0483391	0,060919875	0,01076806	0,010230017	1,87799965	1,05478726	0,0001344	0,000711919	kg C2H4

* CML 2001

Método Ecoindicador 99 (Caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Sistema de climatización	Cancerígenos	0,00010877	0,000114193	6,0927E-06	7,6813E-06	1,1336E-05	6,13881E-06	0,00070513	0,000396557	3,7001E-07	3,45754E-05	DALY
	Resp. Orgánicos	1,0685E-07	1,49835E-07	1,2241E-08	1,54288E-08	3,7676E-09	3,2227E-09	5,0181E-07	2,82463E-07	7,1931E-11	3,2845E-10	DALY
	Resp. Inorgánicos	0,01071181	0,011289742	0,00781227	0,00984553	0,00096682	0,000937435	0,25791102	0,144789925	1,4047E-05	0,000112178	DALY
	Cambio climático	0,00111054	0,001117236	0,0001257	0,000158473	9,5996E-05	9,2561E-05	0,02003756	0,012130677	1,2384E-06	1,93965E-05	DALY
	Radiación	6,4989E-09	8,9322E-09	2,8357E-10	3,5752E-10	8,0491E-09	8,04827E-09	4,419E-06	2,47921E-06	6,4843E-14	3,93357E-09	DALY
	Capa de ozono	3,8852E-08	5,95234E-08	9,2992E-11	1,17244E-10	2,8905E-09	2,75067E-09	1,4574E-06	8,17682E-07	8,0427E-11	1,45772E-09	DALY
	Ecotoxicidad	89,1453131	91,69431716	0,43688203	0,550790125	3,19064097	2,187783394	278,562562	156,3934515	0,05924127	2,262155638	PAF*m2yr
	Acidificación / Eutrofización	34,5357169	39,59180769	38,8436595	48,95415436	2,37821848	2,274906353	797,435874	447,8290021	0,04924354	0,337012102	PO4--m2yr
	Uso de suelo	6,15E-05	4,09E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	PO4--m2yr
	Minerales	29,5623959	25,50180722	0,0013304	0,001677295	3,95514257	3,955140395	0,38382116	0,215545797	2,8452E-07	0,000252377	Mt surplus
	Combustibles fósiles	31569,6817	32290,78557	2739,1067	3453,315404	1924,91203	1915,249086	214228,101	120622,332	8,0549608	94,10935477	Mt surplus

Descripción del sistema: Punto de recarga

Descripción del sistema:
 Poste Punto de Recarga de un vehículo eléctrico

Unidad Funcional:

La unidad funcional analizada es 1 poste de recarga lenta instalado en el exterior cuyo tiempo de funcionamiento es del 85% en carga y 15% en reposo y con una durabilidad de 10 años. Por tanto, la función del sistema es recargar vehículos eléctricos 20,4 horas al día durante los 10 años de vida útil del poste.

Componentes:

Incluye los elementos que forman parte de los distintos módulos de la estación de recarga (eléctrico, electrónico, estructura y auxiliares), considerando tanto los materiales presentes en cada elemento y los procesos necesarios para la extracción de dichas materias primas, como los esfuerzos energéticos empleados en la construcción del elemento y los transportes hasta fábrica.

Innovación de los componentes:

Mantiene algunos elementos como por ejemplo los LEDs, o diversos auxiliares pero difiere del inicial en:

- Módulo Eléctrico:
 - o Distinta potencia del interruptor diferencial con rearme automático
 - o Distinta potencia del interruptor magnetotérmico
 - o Distinto conector tipo schuko, que incluye el cerrojo y el sensor de puerta
 - o Cableado del circuito de potencia optimizado
- Módulo Electrónica:
 - o Nuevo controlador, denominado "Todo en uno" porque además aglutina la fuente de alimentación, el módem GPRS y el sistema RFID
 - o Nuevo contactor (que contiene el relé de conexión del enchufe – anteriormente en una caja de interconexiones)
 - o Nuevo contador (electrónica)
 - o Cableado del circuito de control optimizado
- Módulo Auxiliares
 - o Un solo conector es necesario
 - o Desaparece la puerta del enchufe, integrada en el conector tipo schuko
- Módulo Estructura
 - o Ligeras modificaciones en la carcasa para albergar el enchufe

Método CML 2000 baseline (caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	COMPONENTES		FABRICACIÓN		INSTALACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
	Agotamiento abiótico	4,44E+00	6,05E+00	2,38E-01	2,38E-01	4,69E-01	4,69E-01	2,47E+01	2,06E+01	-1,87E+00	-8,29E-01	kg Sb eq
	Acidificación	3,32E+00	4,40E+00	3,04E-01	3,04E-01	7,57E-01	7,57E-01	3,20E+01	2,66E+01	-1,43E+00	-7,84E-01	kg SO2 eq
	Eutrofización	6,33E+00	9,30E+00	5,51E-02	5,51E-02	5,06E-01	5,06E-01	6,09E+00	5,08E+00	-3,71E+00	-1,75E+00	kg PO4-- eq
	Calentamiento global (GWP100)	6,49E+02	8,72E+02	2,68E+01	2,68E+01	7,57E+01	7,57E+01	3,39E+03	2,83E+03	-2,57E+02	-1,12E+02	kg CO2 eq
	Reducción de la capa de ozono (ODP)	5,33E-05	7,52E-05	3,91E-06	3,91E-06	5,60E-06	5,60E-06	1,83E-04	1,53E-04	-2,68E-05	-1,25E-05	kg CFC-11 eq
	Toxicidad Humana	2,32E+03	3,28E+03	1,34E+01	1,34E+01	4,04E+02	4,04E+02	1,25E+03	1,05E+03	-1,27E+03	-6,81E+02	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas dulces	1,55E+03	2,24E+03	8,59E+00	8,59E+00	1,25E+02	1,25E+02	9,69E+02	8,07E+02	-8,70E+02	-4,14E+02	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas marinas	3,95E+06	5,77E+06	1,96E+04	1,96E+04	3,38E+05	3,38E+05	2,19E+06	1,82E+06	-2,32E+06	-1,11E+06	kg 1,4-DB eq
	Toxicidad en el suelo	6,38E+00	8,74E+00	1,58E-01	1,58E-01	1,20E+00	1,20E+00	1,57E+01	1,31E+01	-3,09E+00	-1,75E+00	kg 1,4-DB eq
	Oxidación fotoquímica	1,78E-01	2,14E-01	1,15E-02	1,15E-02	2,96E-02	2,96E-02	1,18E+00	9,82E-01	-5,64E-02	-3,44E-02	kg C2H4

Método Ecoindicator 99 (Caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	COMPONENTES		FABRICACIÓN		INSTALACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
	Cancerígenos	4,71E-03	6,63E-03	7,05E-06	7,05E-06	3,73E-04	3,73E-04	7,87E-04	6,56E-04	-2,52E-03	-2,89E-03	DALY
	Resp. Orgánicos	4,40E-07	5,76E-07	1,36E-08	1,36E-08	4,49E-08	4,49E-08	8,05E-07	6,71E-07	-1,85E-07	-2,04E-07	DALY
	Resp. Inorgánicos	4,62E-04	6,07E-04	3,15E-05	3,15E-05	6,20E-05	6,20E-05	3,18E-03	2,65E-03	-1,88E-04	-2,12E-04	DALY
	Cambio climático	1,36E-04	1,82E-04	5,62E-06	5,62E-06	1,02E-05	1,02E-05	7,11E-04	5,92E-04	-5,38E-05	-5,93E-05	DALY
	Radiación	4,92E-06	7,07E-06	4,08E-07	4,08E-07	1,45E-07	1,45E-07	4,29E-05	3,58E-05	-2,29E-06	-2,57E-06	DALY
	Capa de ozono	5,69E-08	8,03E-08	4,13E-09	4,13E-09	1,79E-09	1,79E-09	1,93E-07	1,61E-07	-2,87E-08	-3,24E-08	DALY
	Ecotoxicidad	9,42E+02	1,31E+03	6,99E+00	6,99E+00	2,18E+02	2,18E+02	6,04E+02	5,03E+02	-4,90E+02	-5,98E+02	PAF*m2yr
	Acidificación / Eutrofización	1,29E+01	1,78E+01	8,49E-01	8,49E-01	1,20E+00	1,20E+00	8,82E+01	7,35E+01	-6,04E+00	-6,53E+00	PDF*m2yr
	Uso del suelo	1,57E+01	2,23E+01	4,16E-01	4,16E-01	6,68E-01	6,68E-01	2,72E+01	2,26E+01	-8,15E+00	-9,22E+00	PDF*m2yr
	Minerales	7,31E+01	8,38E+01	3,60E-01	3,60E-01	6,94E+01	6,94E+01	2,70E+01	2,25E+01	-2,73E+01	-3,95E+01	[MJ surplus
	Combustibles fósiles	5,70E+02	7,78E+02	3,07E+01	3,07E+01	4,99E+01	4,99E+01	2,99E+03	2,49E+03	-2,40E+02	-2,55E+02	[MJ surplus

Descripción del sistema: Baterías

Descripción del sistema:

Sistema constituido por 500 células de ion-litio. 16,5kWh, 330V, 50Ah, con cátodo de LiFePO4 y ánodo de grafito. La gestión energética, y la gestión de temperatura de la batería es realizada por el BMS – Battery Management System. La masa es de 200kg y permite una autonomía de 140 km para lo VE.

Unidad Funcional:

La ocupación típica de 40km/día en 5 días en la semana durante los 10 años, lo que hace cerca de 100.000 km después de 10 años de vida. La ruta tipo es siempre la misma. Las cargas de la batería son diarias, realizadas en período nocturno, en carga lenta, hasta el límite de carga de batería en cada momento de su ciclo de vida.

100.000km en 10 años

Circulando 40km/día en 5 días/semana

Tipo de recorrido: NEDC (New European Driving Cycle)

Velocidad media 35 km/h

Horas de funcionamiento (35 km/h) para 100.000km = 2.836 h

Vehículo circula de día y es cargada por la noche en casa (7h)

Ecoinnovación de los componentes:

Reducción de material de la batería

• Reducción a la mitad el tamaño de batería y todos los materiales

Reducción del consumo energético de la batería en la etapa de uso:

• Una topología más pequeña aumenta la eficiencia

Desarrollo de nuevos conceptos

• Unir un motor-generador para cargar la batería sólo cuando sea necesario

Método CML 2000 baseline (caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Batería	Agotamiento abiótico	7,353696191	3,676848086	0,308552927	0,154276463	0,16950248	0,08475124	8,791777163	3,603850334	0,427800771	0,653186183	kg Sb eq
	Acidificación	10,1634564	5,081728195	0,515049977	0,257524989	0,12842409	0,064212045	5,750101279	4,715911179	3,041184828	0,438776739	kg SO2 eq
	Eutrofización	26,245292	13,122646	0,079190909	0,03959955	0,064090709	0,032045354	4,131156075	0,963354219	0,173475478	0,291839731	kg PO4– eq
	Calentamiento global (GWP100)	893,7751866	446,8875917	43,92376812	21,96188407	22,1385733	11,06928666	1191,396682	495,2938699	102,6789062	135,2356719	kg CO2 eq
	Reducción de la capa de ozono (ODP)	7,56661E-05	3,7833E-05	6,25682E-06	3,12841E-06	1,85953E-06	9,29766E-07	5,24681E-05	2,67377E-05	7,3455E-06	5,57473E-06	kg CFC-11 eq
	Toxicidad Humana	7223,635435	3611,817708	18,42598241	9,212991254	16,17798615	8,08893082	774,4850957	258,2170798	99,13470077	66,6098888	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas dulces	2045,542847	1022,771422	4,435040476	2,21752025	10,23780996	5,118904983	698,2270589	161,8983466	49,57788817	65,69328036	kg 1,4-DB eq
	Ecotoxicidad en aguas marinas	5218513,948	2609256,971	10268,18456	5134,092294	21273,34186	10636,67094	1515389,432	373652,7176	97611,12221	119661,1942	kg 1,4-DB eq
	Toxicidad en el suelo	18,48101752	9,240508737	0,097533814	0,048766907	0,28911943	0,144559715	20,98807459	8,595768742	0,361866295	0,992323136	kg 1,4-DB eq
	Oxidación fotoquímica	0,516295664	0,258147832	0,016103234	0,008051617	0,005663351	0,002831675	0,228713103	0,174509987	0,12359519	0,01719397	kg C2H4

Método Ecoindicator 99 (Caracterización)												
COMPONENTES	CATEGORÍAS IMPACTO	MATERIALES		TRANSPORTE		FABRICACIÓN		USO		FIN DE VIDA		Unidades
		Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	Inicial	Eco Diseñado	
Batería	Cancerígenos	0,005661143	0,002830572	3,90488E-06	1,95244E-06	9,06986E-06	4,53493E-06	0,000570038	0,000179597	5,82949E-05	3,87247E-05	DALY
	Resp. Orgánicos	1,54526E-06	7,7269E-07	6,67716E-08	3,33858E-08	3,1284E-08	1,5642E-08	2,87987E-07	1,20432E-07	5,44036E-08	3,58167E-08	DALY
	Resp. Inorgánicos	0,001391552	0,000695776	6,85146E-05	3,42573E-05	1,91849E-05	9,59245E-06	0,000639349	0,000472951	0,000186595	6,44403E-05	DALY
	Cambio climático	0,000187776	9,38799E-05	9,20776E-06	4,60388E-06	4,63647E-06	2,31824E-06	0,000249682	0,000103738	2,15824E-05	2,83635E-05	DALY
	Radiación	5,08946E-06	2,54473E-06	9,83809E-08	4,91905E-08	2,51369E-07	1,25685E-07	1,96919E-05	5,81858E-06	4,64189E-07	1,31163E-06	DALY
	Capa de ozono	8,05716E-08	4,02858E-08	6,57116E-09	3,28558E-09	1,95753E-09	9,78765E-10	5,53715E-08	2,81749E-08	7,72346E-09	5,87281E-09	DALY
	Ecotoxicidad	3263,928563	1631,964277	15,50843764	7,75421885	14,3786816	7,189340807	511,3111743	175,9007916	55,61749302	37,28974307	PAF*m2yr
	Acidificación / Eutrofización	24,12884423	12,06442208	2,838252861	1,419126431	0,658314499	0,32915725	15,8022321	12,97276915	4,239514484	1,531308714	PDF*m2yr
	Uso del suelo	16,31003628	8,155016829	0,617842043	0,308921018	4,829278115	2,414639034	6,958007373	4,11920287	1,516261377	0,673762699	PDF*m2yr
	Minerales	1058,471178	529,2355873	0,576732401	0,288366209	0,950046607	0,475023306	38,7459026	16,27531272	10,58373594	2,743405348	MJ surplus
	Combustibles fósiles	1096,708039	548,3540178	84,58174896	42,29087449	25,7810901	12,89054505	813,6824386	435,8610555	82,65846966	73,66312167	MJ surplus