

Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) según la ISO 14001 en una empresa de Transporte de Mercancías

Universidad Miguel Hernández

Máster en Prevención de Riesgos Laborales

Curso 2024/2025

Autor: Guillermo Salmerón Moreno

Directora: Fuensanta García Orenes

Resumen

Introducción: El transporte por carretera es uno de los sectores económicos más esenciales para la economía moderna, pero también es una de las principales fuentes de contaminación debido a su dependencia de los combustibles fósiles, generando importantes impactos en el medioambiente. Por ello, este Trabajo Fin de Máster plantea la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) según la norma ISO 14001:2015, aplicado a una empresa murciana de transportes a nivel nacional e internacional.

Objetivos: Establecer una estrategia teórica de implantación de un SGA adaptada a las características de la empresa. A nivel de objetivos específicos, nos centraremos en el análisis de la norma ISO 14001:2015, la creación de medidas ambientales, sus indicadores, y la evaluación de los beneficios que supondría su certificación ambiental.

Metodología: se ha realizado una revisión bibliográfica de fuentes oficiales, analizando normativas nacionales y europeas aplicables al sector logístico, así como en el diseño teórico de un plan estructurado en cinco fases, siendo estas diagnóstico inicial, planificación, implementación, evaluación y mejora continua.

Resultados: Para la elaboración del nuevo SGA se incluyen medidas como la optimización de rutas mediante software inteligente, la renovación progresiva de la flota con camiones propulsados por GNL, el uso de nuevos biocombustibles, la instalación de paneles solares y un plan de formación ambiental por áreas. Además, se proponen indicadores específicos para cada ámbito, para luego evaluar su eficacia en tiempo real y promover una cultura de una mejora continua del desempeño ambiental.

Conclusión: la implementación de este SGA según ISO 14001:2015 permitiría a la empresa objeto de estudio reducir su impacto ambiental, cumplir requisitos legales y mejorar su competitividad y reputación.

Palabras clave: Transporte, terrestre, ISO, 14001, Gestión, Ambiental

Índice

1. Introducción y justificación.....	7
1.1 Contextualización del transporte de mercancías por carretera.....	7
1.2 Impacto ambiental.....	8
1.3 Importancia de un Sistema de Gestión Ambiental en el sector.....	9
2. Objetivos.....	11
2.1 Objetivo Principal.....	11
2.2 Objetivos Secundarios.....	11
3. Metodología.....	12
3.1 Revisión bibliográfica y documental.....	12
3.2 Diseño del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).....	12
4. Marco teórico de la ISO 14001.....	14
4.1 ¿Qué es la ISO 14001 y cuáles son sus principios?.....	14
4.2 Legislación ambiental relevante.....	16
4.3 Beneficios de implantar un SGA en empresas de transporte.....	17
5. Características y contextualización de la Empresa de Transporte.....	19
5.1 Características Generales.....	19
5.2 Impactos Ambientales Principales.....	20
6. Resultado de la implementación del SGA según ISO 14001:2015.....	21
6.1 Diagnóstico inicial.....	21
6.1.1 Evaluación ambiental de la empresa.....	21
6.1.2 Conclusión del diagnóstico inicial.....	23
6.2 Planificación: Definición de objetivos ambientales y medidas para reducir el impacto ambiental.....	24
6.2.1 Definición de objetivos ambientales.....	24
6.2.2 Medidas para reducir el impacto ambiental.....	26
6.3 Implementación: Acciones concretas, formación de empleados y cambios operativos.....	33

6.3.1 Implantación prevista de las acciones planificadas.....	33
6.4 Evaluación y mejora continua: Indicadores de desempeño ambiental, auditorías, revisión por la dirección.....	44
6.4.1 Indicadores de desempeño ambiental.....	44
6.4.2 Seguimiento y análisis de resultados.....	46
6.4.3 Auditorías internas.....	46
6.4.4 Revisión por la dirección.....	47
6.4.5 Fomento de la mejora continua.....	47
7. Conclusiones y Recomendaciones.....	49
7.1 Conclusiones.....	49
7.2 Recomendaciones.....	50
8. Bibliografía.....	52



Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Aspectos e impactos ambientales.....	22
Tabla 2. Objetivos ambientales definidos para la empresa de transportes.....	25
Tabla 3. Plan de renovación de flota.....	27
Tabla 4. Biocombustibles.....	28
Tabla 5. Eficiencia en la energía eléctrica.....	30
Tabla 6. Sesiones de formación.....	31
Tabla 7. Cronograma de medidas.....	32
Tabla 8. Resumen de acciones propuestas.....	43
Tabla 9. Indicadores.....	45



1. Introducción y justificación

1.1 Contextualización del transporte de mercancías por carretera

Actualmente, el transporte de mercancías por carretera es uno de los sectores esenciales que mantienen la actividad del ser humano, siendo crucial y de vital importancia para la distribución de bienes a nivel global. Tanto los productos empleados para comercio textil, tecnológico o considerados como “secundarios”, como aquellos productos de primera necesidad, como la comida, son transportados en su inmensa mayoría por carretera.

El inicio del transporte por carretera puede considerarse con la invención de la rueda, siendo en primera instancia carros arrastrados por animales, como bueyes y caballos. Poco a poco, la necesidad del ser humano de transportar cada vez más carga, junto a los avances en la tecnología, impulsaron la creación de nuevos medios de transporte, siendo en primer lugar la creación del primer vehículo autopropulsado en el siglo XVIII por el francés Nicolas-Joseph Cugnot, hasta la llegada en el siglo XIX del vehículo por excelencia para el transporte: el ferrocarril (Sertrans, 2016) (Michelin, 2025).

El transporte por carretera vio su impulso gracias a Carl Benz, quien patentó su Benz Patent-Motorwagen en el año 1885, considerado como el primer vehículo de la historia diseñado para ser impulsado por un motor de combustión interna.

En 1886, los alemanes Gottlieb Daimler y Wilhelm Maybach crearon lo que es considerado el primer camión de la historia, revolucionando el transporte terrestre con su capacidad de carga de 1,5 toneladas y una velocidad máxima de 12 km/h.

La progresiva evolución y desarrollo tecnológico e industrial impulsaron la creación del primer motor de combustión interna alimentado por “diesel” en 1930, iniciando una nueva era en el transporte y la logística.

El siglo XX fue testigo de la consolidación del transporte motorizado con la invención y popularización del automóvil y el camión. Los motores de combustión interna permitieron un transporte más ágil y masivo, dando lugar a nuevas rutas más largas y ágiles y mejores sistemas de distribución. Este periodo vio la expansión de la red de carreteras y la aparición de vehículos de carga especializados, que mejoraron la logística y facilitaron un comercio más globalizado.

La expansión y alcance del automóvil también cambiaron el estilo de vida de las personas, acercando ciudades y acortando distancias, surgiendo así la necesidad de mejorar las infraestructuras viales. En la primera mitad del siglo XX, se impulsaron muchas iniciativas por parte de una gran cantidad de países para formalizar un sistema de carreteras pavimentadas y autopistas, facilitando así el flujo de tráfico y conectando las principales áreas metropolitanas. El desarrollo de carreteras modernas con múltiples carriles y estándares de seguridad más altos permitió una conducción más rápida y eficiente, impulsando tanto el transporte de carga como el de pasajeros, forjando así el sistema de transporte que hoy en día conocemos, constituyéndose el transporte y toda su infraestructura en partes imprescindibles de cualquier economía, favoreciendo e impulsando el desarrollo económico y social (Michelin, 2025).

1.2 Impacto ambiental

Conociendo el notable auge del transporte por carretera, está claro que esta actividad tiene un impacto ambiental considerable, constituyendo actualmente uno de los sectores que más contaminación produce. Destacan estos aspectos:

- Emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, siendo en gran medida causa del cambio climático (principalmente dióxido de carbono) producido por la combustión de carburantes o combustibles fósiles, provocando poco a poco un progresivo aumento de la temperatura media del planeta, lo que conlleva a la modificación de la meteorología, el aumento del nivel del mar, aumento de las temporadas de sequías, mayor número de inclemencias adversas, entre otras.
- Producción de gases contaminantes que provienen de las impurezas en los combustibles fósiles: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOX) o dióxido de azufre (SO₂), que dan lugar a la lluvia ácida. (Martínez, s.f.).
- Cambio en la biodiversidad, destrucción del paisaje y fragmentación de los ecosistemas relacionados con la construcción de carreteras para el transporte.
- El ruido provocado producido tanto por el rozamiento y fricción de los neumáticos con el pavimento como por el propio ruido de los motores de combustión. (Bouzas, 2016).
- Consumo y contaminación del agua, creando aguas residuales con sustancias

contaminantes como son los detergentes, aceites y otras sustancias que provienen del lavado de los vehículos.

- Vertidos de sustancias contaminantes al suelo que puede ser debido a derrames por accidentes de tránsito, mal estado de los vehículos o mala gestión de los mismos.
- Generación de residuos y contaminantes derivados de los mantenimientos de los vehículos y su uso cotidiano como aceites, filtros usados, baterías, neumáticos y caucho, entre otros. (Martínez, s.f.) (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021) (GEI) (European Environment Agency, 2023).

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), este sector representa en torno al 72% de las emisiones totales del transporte en la Unión Europea (AEMA, 2023), siendo responsable de más del 30% del consumo total de energía, siendo la gran mayoría de este consumo de origen fósil (Eurostat, 2023). Este elevado uso de combustibles fósiles no solo afecta la sostenibilidad ambiental, sino que también nos hace ser dependientes de las importaciones energéticas y la volatilidad de los costos operativos en las empresas de transporte (González et al., 2022), por lo que está más que justificado implementar medidas sostenibles en el sector.

Visto esto, es evidente que es necesario abordar la problemática ambiental e incluirla como parte integrada en la gestión de las organizaciones. La implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en las empresas del sector del transporte contribuirá a disminuir y paliar los impactos ambientales negativos que éstas provocan (Martínez, s.f.).

1.3 Importancia de un Sistema de Gestión Ambiental en el sector

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es un sistema estructurado, estandarizado y sistemático encargado de crear una buena armonía entre la actividad y la estructura organizativa de una empresa con los compromisos ambientales a los que la propia organización se compromete, repercutiendo en los recursos que la empresa emplea para desarrollar, implantar, evaluar y mantener dichos compromisos. (UNIR, 2018).

Actualmente son dos los principales sistemas de gestión ambiental que se impulsan en la Unión Europea:

- En primer lugar, la norma ISO 14001:2015, forjándose como la principal herramienta para que todo tipo de empresas implementen un Sistema de Gestión Ambiental eficaz. Esta permite reducir la huella de carbono asociada a la actividad concreta de cada empresa y mejorar su desempeño ambiental. Su uso se extiende a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y actividad y tiene carácter internacional y mundial (ISO, 2023).
- Reglamento EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), elaborado por la Unión Europea donde, al igual que la ISO 14001, tiene como objetivo la mejora continua del aspecto medioambiental de todo tipo de organizaciones, incluyendo además requisitos propios (UNIR, 2018). Sin embargo, su aplicación y validez se reduce solo a la Unión Europea. (MITECO)

Por otro lado, un Sistema de Gestión Ambiental además de asegurar una responsabilidad ambiental y cumplir con la normativa aplicable, proporciona otros beneficios a quien la implementa, como son el ahorro en consumo de recursos, mejor gestión de residuos, descenso en la producción de contaminantes y aumento de competitividad y prestigio empresarial, mejorando por tanto la imagen de la empresa.

Dicho todo esto, este trabajo fin de máster tiene como objetivo analizar y proponer un plan de implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001:2015 en una empresa de transportes por carretera, con el fin de averiguar si puede conseguir una reducción de su impacto ambiental y mejorar su desempeño sostenible. Para ello, vamos a analizar los requisitos importantes de la norma y diseñar un programa teórico de implantación adaptado a las características de la empresa.

Además, se evaluarán los posibles beneficios económicos, operativos y de reputación derivados de su uso, con el propósito de justificar su rentabilidad para la empresa.

La investigación se basará en un análisis documental de las normativas ambientales existentes y estudios previos sobre gestión ambiental en el sector del transporte.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Principal

Tras analizar la importante conexión entre el transporte por carretera y la repercusión ambiental que supone, el objetivo principal de este trabajo es crear un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para implementarlo en una empresa de transporte por carretera.

2.2 Objetivos Secundarios

- Describir los requisitos de la norma ISO 14001:2015 y su aplicabilidad en el sector del transporte de mercancías por carretera.
- Diseñar un plan para implementar un SGA, estableciendo las fases necesarias para cumplir con la normativa y mejorar la gestión ambiental de la empresa.
- Establecer indicadores de desempeño ambiental, definiendo metas para evaluar su efectividad y garantizar la mejora continua.
- Evaluar los beneficios que otorga la certificación ISO 14001 para esta empresa de transporte, considerando todos los aspectos operativos, económicos y de reputación.

3. Metodología

3.1 Revisión bibliográfica y documental

La metodología del presente trabajo incluye un análisis documental sobre la normativa ISO 14001:2015 y su aplicación en el sector del transporte de mercancías por carretera. Para ello, se han revisado diversas fuentes, incluyendo normativas europeas y españolas (BOE, 2023), estudios académicos y artículos que abordan los beneficios y desafíos de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en empresas del sector (González et al., 2021).

Se han identificado estudios de caso sobre la aplicación de la ISO 14001 en empresas de transporte en España y Europa, destacando mejoras en eficiencia operativa de la empresa y reducción de emisiones de CO₂ (López & Fernández, 2022). Asimismo, se han analizado informes de organismos estatales y europeos, como la Agencia Europea de Medio Ambiente y el Ministerio para la Transición Ecológica, que ofrecen datos actualizados sobre el impacto del transporte en el medio ambiente y las pautas y estrategias recomendadas para abordarlas (AEMA, 2023).

La revisión bibliográfica también incluye estudios sobre tendencias en sostenibilidad en el sector del transporte y las repercusiones de la certificación ISO 14001 en aspectos como el cumplimiento normativo, reducción de costes generales y una mejor imagen de la empresa (Martínez & Pérez, 2023).

3.2 Diseño del Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Este diseño del SGA se basará en un plan estructurado de implementación de la ISO 14001:2015 en la empresa Transportes Hnos. Corredor, siguiendo las fases establecidas en la normativa:

1. Diagnóstico inicial: Evaluación de la situación ambiental inicial de la empresa y revisión del cumplimiento normativo.
2. Definición de objetivos y política ambiental: Establecimiento de los compromisos de sostenibilidad alineados con la ISO 14001.

3. Identificación de aspectos e impactos ambientales: Análisis del consumo de combustibles, cuantificación de las emisiones de CO₂ y generación de residuos.
4. Diseño de medidas tanto correctivas como preventivas: Implementación de nuevas tecnologías, planificación de rutas sostenibles y formación del personal.
5. Monitorización y mejora continua: Seguimiento de indicadores ambientales propuestos y auditorías internas para garantizar la correcta implementación del SGA.

Cada una de estas fases se adaptará a las características de la empresa Transportes Hnos. Corredor, teniendo en cuenta su estructura operativa y su red de rutas nacionales e internacionales. Se incluirán estrategias específicas, como por ejemplo la incorporación de vehículos de nueva generación, con un menor consumo, la optimización de rutas mediante un software de gestión inteligente y la implementación de programas de gestión de residuos y reciclaje en sus instalaciones logísticas.

La combinación de estas medidas permitirá a la empresa no solo cumplir con la normativa ambiental exigida, sino también mejorar su competitividad y reducir costes asociados al consumo energético y la gestión de residuos (Martínez & Pérez, 2023).

4. Marco teórico de la ISO 14001

4.1 ¿Qué es la ISO 14001 y cuáles son sus principios?

En este trabajo vamos a centrarnos en un Sistema de Gestión Ambiental, concretamente en la ISO 14001:2015, pues se trata del modelo más utilizado.

La ISO 14001:2015 es una norma de carácter internacional que fue creada en 1996, desarrollada por la Organización Internacional de Normalización, bajo sus siglas en inglés “ISO”, siendo una respuesta a la creciente preocupación mundial debido al impacto que provoca en el medio ambiente las actividades del sector industrial. Su desarrollo fue impulsado por la necesidad de crear un estándar internacional que permitiera y ayudara a las empresas a gestionar sus acciones y responsabilidades ambientales de manera sistemática y más eficiente. Desde su creación, ha sido revisada en varias ocasiones, con la versión más reciente y operativa actualmente, publicada en 2015.

El objetivo de esta norma es proporcionar un marco teórico y operacional para que las organizaciones puedan mejorar su desempeño ambiental, cumplir con la legislación normativa vigente y alcanzar sus objetivos ambientales de una manera fácil y estructurada, estableciendo así los requisitos necesarios para desarrollar e implementar un sistema de gestión ambiental eficaz. (ISO, 2023).

La norma ISO 14001 basa su forma de actuar en el énfasis de estos principios:

- Se enfoca principalmente en el “ciclo de vida”, con una constante evaluación del impacto ambiental que genera la empresa, desde la gestión de las materias primas hasta la disposición y forma final.
- Compromiso con la mejora continua, mediante el uso del denominado ciclo PHVA: “Planificar - Hacer - Verificar - Actuar” con un análisis continuo de los procedimientos que involucren cuestiones ambientales, lo que permite una integración progresiva y adaptable a la estructura de cualquier empresa,

garantizando una evolución y mejora cuantificable. (Fernández & López, 2020).

- Cumplir con la legislación ambiental actual y adecuar la actuación de las empresas a las regulaciones de cada país o región.
- Concienciación de las personas y los trabajadores de estos aspectos ambientales mediante formación y sensibilización, promulgando unas prácticas ambientales responsables.

Asimismo, esta norma muestra qué requisitos SGA son los que hay que aplicar para mejorar el desempeño ambiental de la empresa y así poder lograr una certificación por ello, proporcionando una garantía de que el sistema de gestión se ha implementado con éxito y que cumple con los dichos requisitos establecidos.

En cuanto a los beneficios, son muchos los que se consiguen con el empleo de esta norma, pudiendo clasificarlos de forma general en estos dos grupos:

- Beneficios internos:
 - Reducción de costes debido a un uso eficiente de recursos que se disponen.
 - Disminución en la generación de residuos y, por tanto, menores costes en su gestión.
 - Responde a las exigencias legales establecidas a nivel normativo y otros requisitos administrativos en materia de gestión ambiental.
 - Permite a la empresa el acceso a subvenciones y prestaciones económicas.
 - Mejora la gestión de los seguros y disminuye sus costes en temas de responsabilidad civil ligados al impacto ambiental provocado, pues esta responsabilidad civil disminuye.

- Aumenta la motivación del personal para conseguir los logros propuestos y mayor concienciación, tanto de la empresa como de todas las partes interesadas, en el cuidado del medio ambiente.
- Beneficios externos:
 - Mejora notablemente la imagen de la empresa, consiguiendo una mejor reputación empresarial y obteniendo un mayor prestigio de cara al público y a los clientes interesados.
 - Crea netas de diferenciación en sus productos o servicios, haciéndolos más accesibles y exclusivos, y por tanto más ventajas en relación con la competencia.
 - Permite un mercado más accesible y abierto, pudiendo establecer alianzas comerciales y por ende, un incremento en sus inversiones, para lograr más avances (Porter & Van der Linde, 1995).

Según estudios recientes, las empresas que implementan un SGA basado en la ISO 14001:2015 logran reducir entre un 10% y un 20% sus costes relacionados con el consumo energético y la gestión de residuos, consiguiendo ser empresas más eficientes y mejor valoradas (Gómez & Sánchez, 2023).

4.2 Legislación ambiental relevante

Actualmente, tanto en España como en la Unión Europea existen múltiples regulaciones ambientales que repercuten directamente en todos y cada uno de los sectores económicos existentes. Concretamente en el transporte de mercancías, debido a su notable impacto en el medio ambiente, estas regulaciones son numerosas, donde destacan:

- Reglamento (UE) 2019/1242, que establece normas para la reducción de emisiones de CO₂ en vehículos pesados.

- Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética, la cual impone objetivos de reducción de emisiones y promueve la progresiva electrificación del transporte.
- Real Decreto 1054/2022, regulando la reducción de emisiones en el transporte por carretera.
- Directiva 2008/50/CE sobre calidad del aire y atmósfera más limpia en Europa, que fija niveles óptimos y límites de contaminación en la atmósfera, afectando directamente al sector del transporte.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Establece estrategias para reducir el impacto ambiental del transporte en España.

En definitiva, es abundante la legislación que trata la problemática ambiental, donde uno de los sectores más castigados a transformar y cambiar sus líneas de acción es el sector de transportes.

4.3 Beneficios de implantar un SGA en empresas de transporte

Como ya expusimos anteriormente, un Sistema de Gestión Ambiental, concretamente la ISO 14001, otorga a quien lo utiliza, ya sea una organización o empresa, numerosos beneficios. Aunque en una primera instancia esta implementación requiere un arduo trabajo por parte de quienes la quieren llevar a cabo, pues requiere tiempo, capital y una buena organización, dichos beneficios son finalmente mucho más notorios y cuantificables. Concretando ahora aquellos que se pudieran conseguir en una empresa de transporte por carretera, estos beneficios pueden ser:

- Reducción de costes operativos mediante la optimización de rutas, reducción de desperdicios y residuos, y menor consumo de combustible consiguiendo mejorar la eficiencia en el uso de recursos.
- Cumplimiento de cuestiones legales, evitando multas o sanciones y facilitando la adaptación a las nuevas y crecientes normativas ambientales.

- Acceso a incentivos fiscales, puesto que las empresas certificadas pueden beneficiarse de ayudas y subvenciones del gobierno.
- Mejora la reputación de la empresa y diferenciación en el mercado, atrayendo a clientes y socios que aboguen por la sostenibilidad.
- Innovación y mejora continua. En definitiva, con un SGA ya consolidado en la empresa se facilita la implementación de nuevas tecnologías mucho más ecológicas, teniendo más facilidad para adaptarse a nuevos cambios y nuevas leyes, especialmente en este sector, pues la normativa es y será muy estricta con el mundo del automóvil y consumo de los combustibles fósiles (Sustainable Transport Forum, 2023).

A modo de ejemplo, empresas mundiales y nacionales como SEUR, DHL y Correos han certificado sus operaciones bajo la ISO 14001 y han desarrollado nuevos programas de movilidad sostenible, con medidas como la incorporación de flotas ecológicas y sistemas de compensación de emisiones.



5. Características y contextualización de la Empresa de Transporte

5.1 Características Generales

Transportes Hnos. Corredor es una empresa de transporte y logística con más de 70 años de experiencia en este sector, la cual se halla en Cieza, Murcia. Creada en 1953, primero operaba en el ámbito regional y nacional debido a su carácter más familiar. Poco a poco fue creciendo en infraestructura y servicios, hasta que en 1982 se constituyó como Sociedad Anónima, experimentando a partir de entonces su mayor expansión y convirtiéndose en una de las más modernas y eficientes empresas del transporte de mercancías en la Región de Murcia.

Su actividad principal, como ya hemos dicho previamente, es el transporte de mercancías por carretera, especializándose en transporte frigorífico, contando actualmente con una flota moderna de más de 130 camiones con una antigüedad inferior a 5 años. En total, realizan más de 14.000 viajes al año y suman un total de más de 20 millones de kilómetros recorridos.

La empresa opera tanto en el ámbito nacional como en el internacional, ofreciendo servicios de exportación e importación en países como Italia, Francia, Bélgica, Holanda, Reino Unido, Alemania y República Checa.

Además, su red nacional abarca rutas desde Madrid, Barcelona, Valencia, País Vasco, Andalucía y Murcia, asegurando un servicio flexible y eficiente, abarcando sectores tales como Hortofrutícola, cosmético, tecnológico, alimentación y textil.

5.2 Impactos Ambientales Principales

El principal impacto ambiental de Transportes Hnos. Corredor proviene, como toda empresa de transportes, del consumo de combustibles fósiles y la producción de emisiones de GEIs, pues debido a la naturaleza de su actividad, requiere consumir grandes cantidades de diésel, generando emisiones de CO₂, NO_x y partículas en

suspensión, por lo que la empresa se enfrenta de esta manera a un reto significativo para reducir su huella de carbono.

Además, otros impactos medio ambientales característicos de esta empresa son:

- La producción de residuos de desecho, ya que el mantenimiento de los camiones produce residuos como aceites usados o neumáticos desechados, entre otros. Estos requieren una buena gestión con una correcta clasificación, almacenamiento, montaje o mantenimiento adecuados para no desperdiciar género, además de posteriormente desecharlos de forma segura siguiendo los protocolos y pautas necesarias.
- El consumo de recursos naturales como agua, electricidad y mantenimiento de la infraestructura física de la nave. Al tratarse de una nave de grandes dimensiones, tanto interiores como exteriores, requiere que constantemente haya una revisión y mantenimiento de la infraestructura, ya sea en los talleres, como hemos mencionado anteriormente, o en las oficinas, zonas de almacenaje, pavimento, zonas de repostaje y lavado de camiones.

Dado este contexto, la implementación de un SGA basado en la ISO 14001 permitirá a la empresa optimizar su desempeño ambiental y minimizar sus numerosos impactos, cumpliendo así con las regulaciones legales vigentes en materia ambiental.

6. Resultado de la implementación del SGA según ISO 14001:2015

6.1 Diagnóstico inicial

6.1.1 Evaluación ambiental de la empresa

Para poder implementar un SGA en cualquier empresa u organización, es preciso realizar un primer diagnóstico de la situación de dicha empresa. Esta evaluación permite conocer la situación de partida de la organización en materia ambiental, permite identificar los aspectos más significativos en los que se puede actuar y detectar posibles incumplimientos legales (ISO, 2015).

La metodología que se ha seguido ha incluido la recopilación de datos históricos e informes actuales, análisis de las instalaciones, entrevista con un informante clave y revisión de documentación interna. Para la recopilación de dichos datos, se ha utilizado como referencia la norma UNE-EN ISO 14004:2016 (UNE, 2016), que proporciona pautas para la evaluación ambiental inicial.

Tras esta primera evaluación, se han identificado los aspectos ambientales más destacables provenientes de la actividad de transporte de mercancías por carretera de esta empresa, destacando los siguientes:

- Consumo abundante de combustible diésel en los 132 camiones que componen la flota.
- Emisión de gases de efecto invernadero (GEIs), principalmente CO₂, NO_x y partículas PM10.
- Generación de residuos peligrosos para el medio ambiente como aceites usados, piezas de recambio, filtros de aceite o líquidos refrigerantes.
- Generación de residuos no peligrosos como lo son los neumáticos fuera de uso, envases de plástico o palets de transporte desechados.

- Uso y consumo de recursos naturales, siendo estos agua y electricidad.
- Ruidos y vibraciones asociados a las operaciones de carga y descarga, además del propio ruido generado por los propios transportes en la carretera,
- Posibles incidentes ocasionando derrames de combustibles o aceites.

Cada aspecto ambiental se ha cuantificado según su posible impacto, en base a la probabilidad de que ocurra un hecho adverso y la magnitud que dicho daño ambiental pueda generar, siguiendo la metodología propuesta por López et al. (2021).

Aspecto ambiental	Impacto asociado	Significatividad.
Consumo de diésel	Emisión de CO ₂	Alta
Mantenimiento de flota (aceites)	Contaminación de suelos y aguas	Media
Residuos de neumáticos	Gestión inadecuada de residuos	Media
Consumo eléctrico en instalaciones	Emisiones indirectas (CO ₂)	Baja
Ruidos en carga y descarga	Contaminación acústica	Baja

Tabla 1. Aspectos e impactos ambientales.

Dentro de todos estos aspectos, uno de los más influyentes y abordables es el consumo de combustibles, donde tras visualizar la documentación que dispone la empresa, durante el año 2024, esta ha registrado un consumo total aproximado de 5,2 millones de litros de gasoil, resultando ser unas emisiones aproximadas de 13.780 toneladas de CO₂ (según el factor de emisión del IPCC, 2021).

Estas cifras muestran que hay que adoptar medidas de optimización de rutas y

renovación de flota para mejorar el desempeño ambiental.

Otro punto importante a evaluar en este primer diagnóstico es la gestión de los residuos generados. La empresa, como cualquier otra del sector, cuenta con contratos con de gestión de residuos peligrosos con gestores autorizados, es decir, con terceras empresas dedicadas a ello, tal como establece el Real Decreto 553/2020, pero se han detectado algunas áreas de mejora, como la segregación correcta de residuos o el etiquetado conforme al ADR (BOE, 2020). Esto no solo mejorará la gestión y clasificación de dichos residuos, sino que si logra implementarse de forma correcta en el tiempo, reducirá los tiempos en los que estos residuos se gestionan, abaratando por tanto costes.

En cuanto a los residuos no peligrosos, la mayoría de los neumáticos fuera de uso se entregan a un punto limpio especializado en su gestión, cumpliendo con el Real Decreto 1619/2005, aunque no se realiza un seguimiento de su trazabilidad, aspecto que se recomienda mejorar.

En lo que refiere a la cumplimentación legal que debe cumplir la empresa, se ha revisado la cumplimentación de estas leyes importantes:

- Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética (BOE, 2021).
- Real Decreto 1054/2022, de reducción de emisiones contaminantes en transporte (BOE, 2022).
- Directiva 2008/50/CE, relativa a la calidad del aire ambiente (DOUE, 2008).

Donde se ha detectado que hay cumplimiento general de las obligaciones básicas, aunque se recomienda fortalecer el sistema de control documental.

6.1.2 Conclusión del diagnóstico inicial

El diagnóstico inicial ha indicado que el principal aspecto ambiental y más significativo de la empresa objeto de estudio es el consumo de combustible fósil y las emisiones asociadas a ellos. Asimismo, se ha deducido que hay aspectos donde se puede mejorar, como en la gestión de residuos y en el control de requisitos legales ambientales.

La organización parte de una buena base sólida en el aspecto ambiental lo cual facilitará la inclusión del nuevo SGA, pero necesita estructurar y formalizar su gestión ambiental para adaptarse plenamente a los requisitos de la ISO 14001:2015 y para potenciar su compromiso real con la sostenibilidad.

6.2 Planificación: Definición de objetivos ambientales y medidas para reducir el impacto ambiental

6.2.1 Definición de objetivos ambientales

El primer paso para una correcta planificación de un Sistema de Gestión Ambiental es establecer unos objetivos claros, concretos y alineados con los principios de la norma ISO 14001:2015. En el caso de Transportes Hnos. Corredor, estos objetivos se han definido tras analizar el diagnóstico inicial realizado previamente, con especial atención al consumo energético, la emisión de gases contaminantes y la gestión de los residuos.

Estos objetivos además de responder a la necesidad actual de cumplir con la legislación ambiental vigente, que como hemos comentado anteriormente, cada vez es más estricta, también reflejan el compromiso que la organización debe seguir, abogando por la mejora continua, una mejor eficiencia en sus procesos y, por tanto, una mejor reputación corporativa (ISO, 2015). Para su formulación se ha empleado la metodología SMART propuesta por George T. Doran, 1981, asegurando que cada meta sea específica, medible, alcanzable, relevante y limitada en el tiempo (Esginnovva group, 2023).

Estos objetivos tienen una temporalización de media duración, siendo los siguientes:

- Reducir en un 15% el consumo de combustible diésel en un plazo de tres años (2025-2027).
- Disminuir las emisiones de GEIs, especialmente de CO₂ en un 12% en cinco años (2025-2029).
- Conseguir una correcta gestión y segregación de los residuos peligrosos, consiguiendo un control y eliminación correcta al 100% en la base logística en dos años (hasta 2026).

- Una progresiva sustitución de al menos un 10% de vehículos de bajas emisiones en la flota antes de 2027.
- Formar al 100% del personal en buenas prácticas ambientales antes de finalizar el plazo de un año.
- Reducir las incidencias relacionadas con residuos peligrosos mal gestionados.

Cada objetivo se ha establecido en el plan de acción correspondiente, asignando a cada uno un responsable a fin de personalizarlos, y se han establecido plazos de ejecución e indicadores de seguimiento (UNE, 2016).

A modo más esquemático, se pueden clasificar en esta tabla:

	Objetivo ambiental	Indicador	Meta	Responsable
1	Reducir el consumo de gasóleo.	Litros por km recorrido	-15% en 2027	Responsable de Flota
2	Disminuir emisiones GEI	tCO ₂ /año	-12% en 2029	Dirección Técnica
3	Mejorar segregación de residuos	% de separación correcta	100 % en 2026	Responsable de Bases.
4	Renovar la flota con vehículos eficientes	% de flota Euro VI+ o GNL.	10% en 2027	Compras / Flota
5	Formar a todo el personal en medioambiente.	% de empleados formados	100% en un año.	RRHH

6	Reducir residuos peligrosos mal gestionados.	Nº de incidencias/año	0	Prevención / M.A.
---	--	-----------------------	---	-------------------

Tabla 2. Objetivos ambientales definidos para la empresa de transportes.

6.2.2 Medidas para reducir el impacto ambiental

Para alcanzar los objetivos anteriores, se han planificado y desarrollado diversas medidas operativas que abordan los principales problemas detectados. Son medidas factibles y cuya consecución no requiere gran esfuerzo para la empresa.

Estas medidas son:

1. Optimización de rutas mediante software inteligente.

Una de las principales fuentes de contaminantes en el transporte de mercancías es el uso ineficiente de los recursos físicos y logísticos de los que se disponen. La gran mayoría de empresas de transporte presentan una red primitiva de gestión de rutas, lo cual supone entre un 12% y un 18% de ineficiencias, ya sea por recorridos innecesarios, trayectos de vuelta sin carga o excesivos tiempos de espera. Por ello, se propone implementar un sistema de gestión de flotas basado en tecnología inteligente.

El software Transics TX-CONNECT es un recurso bastante útil y optimizado para este caso, por su compatibilidad con vehículos pesados como es en este caso y su capacidad de actualizar datos en tiempo real sobre tráfico, consumo y mantenimiento preventivo, por lo que con esta medida se conseguirá una reducción directa del consumo de combustible y las emisiones de CO₂ (AEMA, 2023), estimándose disminuir más de 1.100 toneladas de CO₂ al año.

Además de los beneficios ambientales, el apartado económico también es importante para una empresa, donde la optimización de rutas puede generar ahorros de hasta un 10% en costes de gasóleo además de mejorar la eficiencia de entregas y la satisfacción del cliente. (González et al., 2022).

2. Renovación progresiva de la flota

La transición hacia una flota más eficiente y limpia es clave en la descarbonización del transporte. Actualmente, la flota actual de la empresa cuenta con vehículos bastante modernos, con una edad media inferior a cinco años. Esto es beneficioso pues los camiones modernos tienen una mejor optimización, son más eficientes y tienen menos consumos, lo cual facilita esta transición ecológica que estamos buscando. No obstante, siguen utilizando como principal combustible el diesel.

Para ello, se planifica una renovación estratégica orientada a la introducción de camiones alimentados por gas natural licuado (GNL) así como el estudio de alternativas eléctricas para transportes que en una primera instancia sean de corto recorrido (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021).

Los camiones GNL, permiten una reducción de hasta el 20% en emisiones GEIs y disminuyen notablemente las emisiones de NOx y partículas (ACEA, 2022).

Por otro lado, sería interesante la adquisición de vehículos eléctricos, pues pueden beneficiarse de subvenciones nacionales del Plan MOVES III (IDAE, 2023) y son especialmente adecuados para rutas cortas o distribución urbana, aunque esta empresa no opera en territorio urbano.

La inversión que va a necesitar esta medida se justifica por la reducción de costes pues los mantenimientos de los vehículos diésel son más costosos, la menor dependencia al gasóleo y una mejora de la imagen corporativa.

A modo esquemático, esta renovación de flota se puede resumir en esta tabla:

Acción	Indicador	Meta 2027	Inversión (€)	Responsable
Compra de vehículos ECO	Nº de unidades nuevas	14	850.000€	Compras
Reducción de	tCO ₂ /año	-12%	-	Dirección

emisiones				
Formación en GNL	Nº de conductores formados	20	4,500 €	RRHH

Tabla 3. Plan de renovación de flota.

3. Uso de combustibles alternativos

Para complementar la renovación de la flota y reducir la huella de carbono en el corto plazo, se ha considerado que una buena medida sería la introducción de biocombustibles avanzados de segunda generación, como el B20 o incluso HVO (aceite vegetal hidrotratado). Este tipo de combustible verde puede utilizarse en motores diésel estándar sin necesidad de realizar modificaciones técnicas.

Estudios de la Agencia Internacional de la Energía (IEA, 2021) han demostrado que el uso de HVO puede reducir hasta un 90% las emisiones netas de CO₂ si lo comparamos con el gasóleo tradicional. Por lo tanto, esta medida disminuirá las emisiones de gases contaminantes sin requerir un cambio radical en la infraestructura, pues los surtidores y mantenimientos son los mismos (IPCC, 2021).

En el caso de esta empresa objeto de estudio, en un primer lugar se va a implementar este combustible en rutas de medio recorrido a nivel nacional, donde se calcula una reducción estimada de 500 toneladas de CO₂ anuales.

Esta implantación requerirá un convenio con un proveedor nacional de biocombustibles y estará sujeta a estudios y pruebas piloto durante el último semestre de 2025 y primer semestre de 2026.

Acción	Indicador	Meta 2026	Inversión (€)	Responsable
Acuerdo con	Litros	350.000	-	Flota

proveedor	anuales			
Reducción de emisiones	tCO ₂ /año	-5%	-	Dirección técnica

Tabla 4. Biocombustibles.

4. Reducción y gestión de residuos.

Toda actividad logística de una empresa de transportes genera residuos, tanto peligrosos a nivel medioambiental como aceites usados, filtros o líquidos químicos, como residuos no peligrosos, siendo estos plásticos, cartones, neumáticos, etc. A pesar de disponer de un contrato con gestores autorizados, se ha detectado margen de mejora en la segregación en origen y el registro de trazabilidad.

La implantación de “islas ecológicas” dentro de la base facilitará una separación adecuada, ajustada al código LER (Lista Europea de Residuos) y al RD 553/2020 sobre gestión y transporte de los residuos. Además, una nueva medida sería digitalizar el sistema de albaranes y la documentación de cada producto, permitiendo tener un control de todos los materiales utilizados y auditorías internas más ágiles.

5. Instalación de energías renovables en las instalaciones.

La energía consumida en talleres, almacenes y oficinas de la empresa representa un porcentaje bajo del gasto de la empresa, pero sigue siendo un aspecto ambiental relevante el cual es fácil abordar, por lo que una medida coste-efectiva a largo plazo sería la instalación de paneles fotovoltaicos.

Con una primera instalación se puede conseguir una potencia de 50 kW, lo que cubriría cerca del 40% del consumo eléctrico diurno. Además, una solución también coste-efectiva es sustituir toda la iluminación interior y exterior por tecnología LED con sensores de movimiento, reduciendo aún más la factura eléctrica.

Estas medidas están alineadas con los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía

y Clima (PNIEC 2021-2030) y podrían suponer, en primer lugar, un ahorro económico significativo, llegando a amortizar el gasto en menos de 2 años, y en segundo lugar una reducción de más de 90 toneladas de CO₂ anuales al crear energía verde.

A modo de resumen, se esquematiza en esta tabla:

Acción	Indicador	Meta 2026	Inversión (€)	Responsable
Paneles solares	kWh/año	20.000	30,000 €	Dirección
Reducción del consumo	% factura eléctrica	-25%	-	Logística
Cambio a LED	% luminarias eficientes	100%	9,000 €	Mantenimiento

Tabla 5. Eficiencia en la energía eléctrica.

Referencia: IDAE (2023), UNE 216701.

6. Formación y sensibilización ambiental

La implementación de un SGA no es efectiva sin la participación activa del personal. Por ello, se ha diseñado un plan de formación ambiental específico para cada categoría profesional dentro de la empresa.

Los conductores recibirán formación en eco-conducción, uso de combustibles alternativos y actuación ante derrames accidentales.

El personal administrativo será formado en gestión documental, cumplimiento legal y compras sostenibles.

El personal de taller y mantenimiento recibirá nociones sobre manejo de residuos,

optimización de recursos y mejor eficiencia de las máquinas utilizadas.

Estas sesiones formativas serán de carácter obligatorio, se realizarán de forma presencial y telemática, y se complementarán con campañas nacionales accesibles de sensibilización de aspectos como el cambio climático, la economía circular o la movilidad sostenible (UNE 66175).

La participación activa del personal es clave para garantizar la eficacia del SGA y la sostenibilidad del mismo a largo plazo. Además, las empresas que tienen un personal bien formado disminuyen hasta un 30% su tasa de incidentes ambientales (Ruiz & Martín, 2021).

A nivel más específico, concretaríamos las sesiones con esta tabla, donde el objetivo es una primera formación conforme se aprueba el SGA en 2025, pero mantener una formación continuada a lo largo del tiempo:

Acción	Indicador	Meta 2025	Inversión (€)	Responsable
Cursos realizados	Nº sesiones/año	10	4,000 €	RRHH
Participación	% de plantilla	100%	-	Dirección y RRHH
Nivel de satisfacción	Encuestas anuales	> 80%	-	Calidad

Tabla 6. Sesiones de formación.

Una vez expuestas todas las medidas cuya implementación es posible y viable, a modo esquemático y basados en un cronograma de acción, quedaría de la siguiente forma:

Medida	2025	2026	2027	2028	2029
Optimización de rutas					
Renovación de flota					
Biocombustibles					
Residuos					
Energía renovable					
Formación					

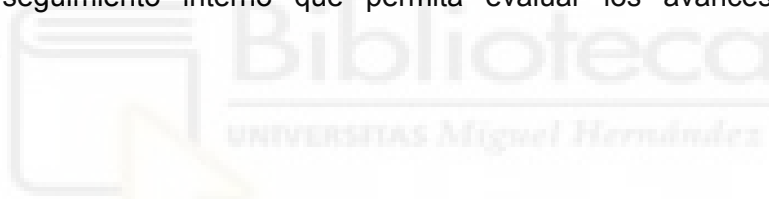
Tabla 7. Cronograma de medidas.

6.3 Implementación: Acciones concretas, formación de empleados y cambios operativos.

Pasamos a la fase de implementación de las acciones, la cual será el eje central del Sistema de Gestión Ambiental, basado en la norma ISO 14001:2015, propuesto para esta empresa de transportes, pues una correcta ejecución de las acciones determinará que prospere o no dicho SGA.

En esta etapa se prevé que todas las medidas planificadas pasen del diseño a la acción, aplicándose de forma progresiva en la base operativa de la empresa.

El proceso de implantación se proyecta como un trabajo transversal y paulatino que implicará a todos los departamentos: dirección, tráfico, mantenimiento, recursos humanos, calidad, y por supuesto, la plantilla de conductores. Se establece una implementación estructurada en fases según cada tipo de acción, coordinadas cada una por el responsable ambiental de la sección de la empresa que le competa y con un sistema de seguimiento interno que permita evaluar los avances y detectar las desviaciones.



6.3.1 Implantación prevista de las acciones planificadas

1. Optimización de rutas mediante software inteligente.

En primer lugar, tal y como comentamos anteriormente en el punto 6.2, la primera actuación prevista consiste en integrar un sistema informático actualizado. Esta sería la instalación del sistema de gestión de rutas "Transics TX-CONNECT". Este software permitiría mejorar la planificación de los trayectos, disminuir kilómetros innecesarios y reducir por consecuencia tanto el número de kilómetros en vacío como el consumo de combustible.

Se proyecta una fase de formación previa para los jefes de tráfico, seguida de una prueba piloto en un pequeño grupo limitado de rutas para comprobar viabilidad, antes de su implementación completa en todas las operaciones nacionales e internacionales.

Se espera que esta herramienta logre una reducción del consumo de diesel cercana al 8-10% y una mejora en los tiempos de entrega, además de permitir un análisis en tiempo

real de cada trayecto, viendo si el cambio mejora la eficiencia.

Para lograr esta implementación práctica de este software, vamos a seguir una planificación temporal basada en estas tres fases:

Primera fase: Se trata de la integración del nuevo software con el Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP - Enterprise Resource Planning en inglés) actual de la empresa.

En esta primera fase, se lleva a cabo una conexión del software de optimización de rutas nuevo, siendo el Transics TX-CONNECT en este caso, con el sistema ERP que posee la empresa, comparando resultados y datos.

Objetivos específicos de esta fase:

- Establecer una interfaz bidireccional entre el software de planificación de rutas y el ERP de la empresa.
- Sincronizar los datos de los clientes, pedidos, vehículos y horarios.
- Configurar alertas automáticas para tiempos de conducción y descanso según lo establecido en el Reglamento CE 561/2006.

Entre las acciones que se pueden realizar durante esta primera fase están, en primer lugar, realizar una auditoría técnica del ERP actual para comprobar su correcta utilización y la compatibilidad de sistemas, así como pruebas piloto en dos rutas nacionales comparando ambos sistemas (rutas de ejemplo: Murcia-Valencia y Sevilla-Madrid).

Con esta nueva implementación se espera conseguir una base moderna y tecnológica, que permita digitalizar la planificación y seguimiento de rutas, evitando duplicidad de tareas y errores en la transferencia de datos.

Segunda fase: Formación de jefes de tráfico.

La segunda fase consiste en capacitar y formar, tanto con formaciones presenciales como a distancia, a los responsables de tráfico y logística para que utilicen de forma correcta y con eficacia el nuevo sistema, y tengan las nociones necesarias para optimizar rutas,

detectar ineficiencias y tomar decisiones rápidas ante imprevistos.

Objetivos específicos:

- Capacitar a un número proporcionado de trabajadores, teniendo preferencia por aquellos más experimentados y con mayores nociones en la carretera, como jefes de tráfico.
- Incorporar nociones de reducción de emisiones en el diseño de rutas.

Dentro de las capacidades y habilidades que estos trabajadores formados deben adquirir encontramos las siguientes:

- Uso de paneles de control de rutas.
- Monitorización de la flota en tiempo real mediante GPS.
- Saber configurar criterios de optimización: menor distancia, menor coste, menor impacto ambiental.
- Gestión de eventos adversos (accidentes, averías, cambios de carga).

Con esta formación, obtenemos un personal técnico y capacitado que sea capaz de rediseñar las rutas más utilizadas con criterios de sostenibilidad y eficiencia.

Tercera fase: Ajuste operativo y medición.

En esta última fase, se pone en marcha el nuevo software de forma completa en la vida diaria de la empresa y se inicia la medición de resultados para comprobar su eficacia y detectar áreas de mejora, y ver si realmente está justificada su implantación.

Para ello, sería preciso hacer evaluaciones periódicas semanales, reuniones de mejora entre los profesionales formados y los propios camioneros, y una constante comparación con datos anteriores utilizando indicadores como litros/100 km, tiempos muertos, rutas vacías y cumplimentación horaria, entre otros.

La implementación de este nuevo software no debe demorar más de cinco o seis meses desde el comienzo de la primera fase.

2. Renovación progresiva de la flota

Otra acción prevista es la incorporación progresiva de vehículos propulsados por gas natural licuado (GNL), donde se estipula una primera adquisición de cinco camiones con certificación medioambiental. Concretamente, tras analizar el mercado y las nuevas generaciones de camiones, estos nuevos vehículos pueden ser el modelo IVECO S-Way NP 460 en su nueva versión, pues se trata de un camión que ha sido galardonado como Sustainable Truck of the Year 2021 en la categoría cabeza tractora.

Estos serán asignados a las rutas más largas gestionadas por la empresa, con destinos como Francia o Alemania.

Previamente, se requerirá una planificación con varios meses de antelación, donde se buscarán las mejores ofertas económicas de dichos camiones, donde actualmente el precio medio de este camión se halla en torno a 49.000€, llegando hasta los 60.000€. Además, es vital hacer un estudio técnico de viabilidad, centrado en la disponibilidad de estaciones de repostaje en esas rutas seleccionadas y en las rutas habituales, los costes operativos comparativos y el retorno de inversión estimado. Con este estudio aseguramos que, si bien en el papel suena idílica esta medida, es posible y viable en un entorno real. Además, una vez vista la viabilidad del cambio, se realizarán formaciones específicas para los conductores asignados a estos vehículos, a fin de tener personal capacitado para sacar el mejor provecho de esta nueva generación de vehículos.

Tras cuatro meses en operación, se realizará una evaluación teniendo en cuenta estos ítems: litros consumidos por cada 100 kilómetros, precios del carburante y comparación con el diesel tradicional, y evaluación y sensaciones de los conductores, en comparación constante con datos de las mismas rutas, pero realizadas con vehículos de la flota antigua.

Si estas evaluaciones son positivas, se continuará con la progresiva sustitución de camiones, consiguiendo así el objetivo de sustituir 14 cabezas tractoras en 2027, un 10% de la flota actual, para seguir su renovación en un futuro.

3. Uso de combustibles alternativos

De forma complementaria, se propone la utilización de biocombustibles de segunda generación (B20 o HVO) en cinco vehículos de la flota nacional, donde previamente se establecerán acuerdos con proveedores locales y nacionales para obtener un precio asequible y accesible y un suministro continuo.

En una **primera fase**, estos cinco camiones serán analizados tras cada viaje en el taller, observando si hay cambios significativos o no en las mecánicas de los camiones, además de analizar los litros consumidos por cada 100 kilómetros y las emisiones producidas en dichas rutas, comparándolas con datos anteriores.

Si los datos son favorables, en una **segunda fase** se procederá a ampliar el uso de dichos combustibles, hasta lograr el objetivo propuesto de 350.000 litros anuales usados, para ir poco a poco implementando este combustible en todos los camiones disponibles de la antigua flota.

Se prevé que esta medida podría permitir una reducción de hasta 15-20 tCO₂ anuales totales, sin necesidad de cambiar de camiones o modificar el diseño de los motores.

4. Reducción y gestión de residuos.

En cuanto a la gestión de residuos, se plantea instalar en la base un área dedicada únicamente a la gestión de los residuos, denominada “isla ecológica”. Esta zona especial estará equipada con contenedores diferenciados por tipo de residuo, tanto peligrosos como no peligrosos, conforme a la codificación LER.

En una **primera fase**, se mantendrán reuniones o acuerdos con los gestores anteriores de los residuos, para informar de la nueva iniciativa y proceder con un nuevo protocolo de eliminación.

Luego, se comprarán los contenedores y se optimizará la zona, añadiendo señalización clara, pictogramas visibles e infografía adecuada para mejorar la segregación en origen. Con esto se conseguirá que, por un lado, sea de fácil uso y optimizado a todas las áreas, y por otro lado, en caso de incidente, no suponga un peligro y no comprometa la acción

de los diferentes sectores de la base.

En una **segunda fase**, se creará un sistema digital de trazabilidad y control documental, donde cada residuo debe ser claramente identificado, empaquetado y, posteriormente, eliminado por los gestores contratados, registrando cada residuo y cada acción, con el objetivo de mejorar su segregación y reducir tiempos posteriores de gestión. Además, esta medida agilizará las auditorías relacionadas con los desechos.

5. Instalación de elementos de bajo consumo y energías renovables en las instalaciones.

Con esta medida se modernizará tanto el sistema de iluminación en oficinas, talleres y zonas exteriores como la producción y dependencia energética. En primer lugar se procederá a la instalación de tecnología LED con sensores de movimiento y poco a poco se sustituirán aparatos electrónicos antiguos que requieran mayor consumo por otros más modernos y más eficientes.

En segundo lugar y a la par de la medida anterior, se procederá con la instalación de paneles solares fotovoltaicos en la cubierta de la nave, donde debido al clima mediterráneo y el cielo despejado y soleado la mayor parte del año, se prevé que se consiga una producción de hasta 20.000 kWh/año, lo que cubriría aproximadamente un 40% del consumo diario.

Para llevar a cabo esta acción, el equipo de dirección, junto con los responsables de mantenimiento, realizará un cronograma de acciones:

- Primero, sustituir el alumbrado y los dispositivos electrónicos en un plazo de entre dos y cuatro meses, estudiando primero qué dispositivos sustituir y cuántas luces LED van a requerir, analizando las zonas de oficina y trabajo, en base a los lúmenes necesarios por ley.
- En concordancia, el equipo directivo va a contactar con una empresa tercera, especializada en instalaciones de paneles solares, la cual operará de forma independiente pero supervisada durante el transcurso de 2025.

Tras este primer periodo, se analizará el consumo de energía actual en comparación con

el previo, además de las facturas de la luz correspondientes, realizando un estudio coste-efectivo en el tiempo.

Si el resultado es el esperado, una buena e interesante opción sería la instalación de paneles solares a gran escala junto con la compra de baterías externas, con el objetivo de convertirse en una empresa autosuficiente mediante el uso de energías renovables, logrando mayor prestigio y mejor imagen, además de reducir el coste logístico a la larga.

6. Formación y sensibilización ambiental.

Como comentamos anteriormente en el punto 6.2.2, un elemento clave de la implementación del SGA será la formación ambiental, pues para la correcta implantación de este nuevo sistema de gestión se requiere que todo el personal esté al tanto, esté actualizado y domine sus nuevas competencias.

Se propone la realización de un plan formativo obligatorio y adaptado a cada grupo profesional al que se imparta, con sesiones presenciales, otras telemáticas y talleres prácticos en las instalaciones de la empresa.

Los contenidos formativos se estructurarán en cinco módulos: eco-conducción, gestión de residuos, legislación ambiental, procedimientos internos y emergencias ambientales. Se espera que la participación sea superior al 95% del personal y que la participación en las encuestas de calidad sea también elevada, donde tras cada módulo habrá encuestas de satisfacción para detectar áreas de mejora.

A continuación vamos a detallar cada módulo:

Módulo 1: Eco-conducción.

Estas sesiones van dirigidas a quienes realizar la labor esencial dentro de la empresa, los propios conductores de la flota, y al personal de logística operativa. Estas serán impartidas por formadores especializados en conducción eficiente acreditados por la DGT o centros colaboradores en PRL y medio ambiente.

Se estima una duración de 8 horas totales, con una primera media jornada (4 horas) de formación teórica y, en otra jornada aparte, una parte práctica. El contenido formativo abarca principios básicos de conducción eficiente, con nociones en optimización de

frenadas, conducción anticipada, cambios de marchas, velocidades de bajo consumo, planificación de rutas y primeras nociones del nuevo software Transics TX-CONNECT, y casos prácticos.

Los objetivos que perseguimos con esta formación son los siguientes:

- Reducir el consumo de combustible.
- Minimizar las emisiones de CO₂.
- Disminuir el desgaste mecánico del vehículo.

Módulo 2: Gestión de residuos.

Dirigido a personal de mantenimiento, limpieza de vehículos, administración y dirección, el cual será impartido por el personal técnico superior en gestión ambiental de la propia empresa o mediante una consultora externa.

Se prevé una duración estimada de 6 horas con un contenido teórico, junto a casos prácticos reales, donde se trabajarán aspectos como la tipología de residuos generados en la empresa (aceites, filtros, embalajes...), nuevos códigos LER, nuevos procedimientos internos relacionados con la recogida, etiquetado y trazabilidad, y actuación ante incidentes y situaciones adversas relacionados con la gestión de residuos.

Los objetivos a alcanzar con este módulo son:

- Mejorar la separación y almacenamiento de residuos.
- Evitar que se produzcan mezclas de residuos peligrosos.
- Evitar o disminuir incidentes relacionados con el derrame de residuos.
- Cumplir con la legislación de residuos (Ley 7/2022).

Módulo 3: Legislación ambiental aplicable.

Estas sesiones formativas van dirigidas al personal de dirección, mandos intermedios y responsables de flota, logística y administración, el cual será impartido por algún consultor jurídico-ambiental.

Sobre todo se centrará en los aspectos jurídicos y legales relacionados con el SGA y las políticas ambientales actuales, como la Normativa europea sobre emisiones (Euro VI, GHG targets), la Ley 7/2021 de cambio climático y transición energética o el Real Decreto 553/2020 sobre transporte de mercancías peligrosas. La duración será de una clase teórica de 5 horas cuyos objetivos son:

- Conocer los principales aspectos legales en materia ambiental.
- Identificar las responsabilidades y las sanciones por incumplimiento.

Módulo 4: Nuevos procedimientos internos ambientales.

Enfocado a toda la plantilla de la empresa e impartido por el responsable o técnico ambiental de la empresa, va a trabajar temas como los nuevos manuales sobre residuos y su gestión, mantenimientos, consumos, nuevos combustibles y el nuevo plan de comunicación y mejora de la empresa, planes y protocolos ante incidencias, entre otros. La formación será, primeramente, una charla teórica breve, adjuntando documentación infográfica específica.

Objetivos de este módulo:

- Garantizar el conocimiento y cumplimiento de los nuevos procedimientos ambientales del SGA.
- Establecer responsabilidades claras.

Módulo 5: Emergencias ambientales.

Por último, una formación esencial es la formación ante incidentes y situaciones de

emergencias ambientales, pues la rápida actuación o, simplemente, saber cómo proceder, hará que el impacto ambiental del incidente producido sea menor.

El personal diana será gran parte de la plantilla, sobre todo aquel en contacto con los residuos o materiales peligrosos, siendo este el personal de mantenimiento, limpieza, almacén, logística y responsables de seguridad. Será llevado a cabo por el técnico de PRL de la empresa o un profesional externo especializado en emergencias químicas.

La duración será de un total de 6 horas, siendo la mitad teórica y la otra mitad con casos prácticos. Se van a trabajar aspectos como la tipología de emergencias ambientales en transporte y bases logísticas, los equipos de protección individual (EPI) que debe tener la empresa, los equipos de contención, y los protocolos y procedimientos de actuación y comunicación, todo ello reforzado en la parte práctica.

Objetivos:

- Saber actuar ante situaciones de emergencia ambiental (derrame, incendio, fuga).
- Evitar daños al medio ambiente y riesgos personales.
- Simulación de situaciones reales (taller práctico).

Finalmente, para la evaluación del impacto de esta formación será necesaria después de cada módulo una encuesta de satisfacción, registrándose el porcentaje de personal que acude. Además, posterior a ella se medirá que haya sido de utilidad a través de indicadores como el grado de cumplimiento de buenas prácticas, la disminución de errores en la separación de residuos e incluso la propuesta voluntaria de mejoras por parte del personal.

Con todas estas acciones se pretende conseguir un cambio operativo en la organización de la empresa, con una transformación gradual de los procesos internos y una mayor conciencia general de cuidado del medio ambiente, pues hacemos a cada trabajador parte del cambio.

Se propone además la designación de un “referente ambiental”, es decir, un encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas, coordinar acciones de mejora y facilitar las

auditorías internas. Esta figura actuaría como enlace entre el equipo operativo y la dirección, asegurando que el enfoque ambiental se mantenga como prioridad en el día a día de la empresa. Esta persona puede ser cualquier trabajador de la empresa, que posea la motivación y formación necesaria.

A modo de resumen, las acciones quedarían integradas de esta forma en la siguiente tabla:

Acción prevista	Responsable	Recursos empleados	Resultados esperados
Implementación Transics TX-CONNECT	Tráfico / IT	18,000 €	-6-8% consumo de gasoil, mejor trazabilidad.
Compra de camiones GNL	Dirección / Compras	850.000 €	-12% partículas, -25% ruido en rutas largas.
Uso de biocombustibles (B20)	Flota / Taller	Ajuste de proveedor	-15-20 tCO ₂ /año (-5%) en rutas nacionales
Isla ecológica para residuos.	Prevención / Mantenimiento	10,000 €	95-100% segregación correcta.
Sustitución a LED + sensores.	Dirección / Instalador externo	9,000 €	-20% en la factura eléctrica anual
Instalación de paneles solares	Dirección técnica	30,000 €	20,000 kWh/año de energía limpia

Formación ambiental por perfiles	RRHH / Consultora	4.000/6.500 €	95% participación, mejora del conocimiento.
Rediseño de procesos internos	Calidad / Dirección	Interno	Indicadores ambientales activos y accesibles

Tabla 8. Resumen de acciones propuestas.

6.4 Evaluación y mejora continua: Indicadores de desempeño ambiental, auditorías, revisión por la dirección.

La mejora continua es uno de los principios fundamentales de la norma ISO 14001:2015 y constituirá un pilar básico del Sistema de Gestión Ambiental propuesto para esta empresa.

Esta etapa tiene como objetivo garantizar que el sistema no solo se mantenga, sino que evolucione, mejore y se optimice con el paso del tiempo, asegurando su eficacia y adaptación constante a los posibles cambios tanto internos como externos que pueda sufrir la empresa, o sean requeridos por nuevas leyes ambientales.

Para ello, se propone la implementación de una estructura de evaluación basada en la medición periódica del desempeño ambiental, la realización de auditorías internas, y la participación activa de la alta dirección a través de un proceso estandarizado de constante revisión.

6.4.1 Indicadores de desempeño ambiental

El desempeño ambiental de la empresa deberá ser monitorizado mediante una serie de indicadores clave (KPIs), definidos para evaluar el cumplimiento de los objetivos

ambientales propuestos.

Estos indicadores tienen que ser relevantes respecto a los aspectos ambientales actuales, cuantificables y basados en datos reales, permitiendo una fácil comparación en el tiempo y fáciles de interpretar por los responsables asignados.

Indicador	Fórmula de cálculo	Unidad	Frecuencia
Consumo específico de combustible	Litros totales / km recorridos	L/km	Mensual
Emisiones de CO ₂	Litros x 2,64 (factor IPCC)	tCO ₂	Trimestral
Porcentaje de residuos peligrosos segregados correctamente	(Residuos segregados / residuos generados) x 100	%	Mensual
Energía consumida en base.	kWh totales / mes	kWh	Mensual
Participación en formación ambiental	Nº de trabajadores formados / total de plantilla	%	Anual

Tabla 9. Indicadores.

Cada indicador será asignado a un área en concreto, para evitar duplicidades (flota, mantenimiento, RRHH, etc) y se establecerán rangos o metas objetivo para evaluar su evolución en el tiempo.

La información será registrada en una plataforma interna tipo Excel, accesible para los mandos intermedios y la dirección.

6.4.2 Seguimiento y análisis de resultados

El seguimiento de los indicadores permitirá detectar desviaciones respecto a las metas ambientales previstas y adoptar medidas correctoras en caso de que así se precisen.

Para facilitar este seguimiento, se utilizará un Excel creado previamente con todos los KPIs relevantes, actualizado semanal o mensualmente y revisado en reuniones operativas internas.

Los resultados se analizarán en dos niveles, uno más interno a nivel operativo, con un análisis mensual por parte del responsable ambiental, que emitirá informes con observaciones y propuestas de mejora; y por otro lado con un enfoque general, siendo un nivel más estratégico, con una revisión trimestral por la dirección junto con responsables de área para tomar decisiones correctivas o preventivas abordando todo el SGA en su conjunto.

6.4.3 Auditorías internas

Conforme a lo establecido en la ISO 14001:2015, se prevé realizar auditorías internas del SGA con periodicidad anual, aunque en las primeras etapas de la implementación de SGA su frecuencia será de una cada seis meses, para consolidar el sistema.

Las auditorías se estructurarán en tres fases:

- Primera fase de planificación, con la selección del equipo auditor, preparación de “checklists” basadas en los procedimientos implantados y en los requisitos de la norma.
- Una segunda fase de ejecución, con las entrevistas al personal, revisión de documentación, comparación de datos, observación directa y muestreo de registros.
- Finalmente, una fase de creación de informes con los hallazgos detectados, averiguando si los datos son o no conformes a lo previsto, añadiendo observaciones y descubriendo las oportunidades de mejora.

Los resultados serán comunicados a todos los departamentos implicados y se establecerán acciones correctoras oportunas con fechas de ejecución y responsables definidos.

6.4.4 Revisión por la dirección

La revisión por la dirección será un proceso formal mediante el cual la dirección de la empresa evaluará el funcionamiento global del SGA y decidirá sobre su adecuación, eficacia y si es necesario realizar ajustes. Esta revisión por la dirección será la base y punto de partida para la planificación de nuevas estrategias en materia de gestión ambiental.

Se basará en el análisis de estos aspectos:

- Cumplimiento de los objetivos y metas ambientales.
- Análisis de los indicadores utilizados.
- Informes de las auditorías internas y externas.
- Revisión del cumplimiento legal.
- Revisión de reclamaciones, quejas ambientales o propuestas de mejora tanto del personal como de clientes.
- Análisis y propuestas de nuevas oportunidades de mejora.

6.4.5 Fomento de la mejora continua

Como ya hemos comentado con anterioridad en diversos apartados de este proyecto, la mejora continua es parte fundamental de una buena instalación de un SGA. Esta no debe limitarse a la evaluación de resultados, sino que debe convertirse en un principio intrínseco en la empresa. Para ello, se plantean diversas acciones complementarias

facilitando una gestión ambiental adecuada, sostenible y participativa:

- Buzón de sugerencias ambientales accesible para todos los trabajadores, sea cual sea su área de trabajo..
- Reconocimientos internos a propuestas innovadoras que mejoren el desempeño ambiental y el buen desempeño ambiental.
- Inclusión de objetivos ambientales en las tareas de los responsables asignados a la gestión ambiental en cada área de trabajo.
- Reuniones semestrales de seguimiento entre departamentos para evaluar y compartir buenas prácticas.



7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

La elaboración del presente Trabajo Fin de Máster ha permitido analizar y comprobar la viabilidad y conveniencia de implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001:2015 en la empresa Transportes Hnos. Corredor S.L., dedicada al transporte frigorífico por carretera y con sede en Cieza, Murcia.

A lo largo de este proyecto se ha realizado un análisis de la situación ambiental inicial de la empresa, donde se han definido objetivos concretos y realistas, y se ha propuesto un plan de actuación adaptado a la realidad operativa y estructural de la organización.

El diagnóstico inicial ha revelado que, si bien la empresa ya aplica ciertas medidas ambientales de forma puntual, existen oportunidades de mejora en aspectos clave como la gestión de residuos, la eficiencia energética de la flota, la sensibilización del personal o la planificación de rutas sostenibles. Por ende, llegamos a un escenario que justifica la necesidad de adoptar un enfoque más integral y estructurado en materia de gestión ambiental, como son los es el que propone la norma ISO 14001 objeto de estudio.

La planificación ambiental desarrollada, sustentada en medidas como la optimización de rutas, la futura renovación de flota hacia vehículos más eficientes o el impulso e incremento del uso de combustibles alternativos, evidencia que es posible reducir significativamente el impacto ambiental sin comprometer la competitividad ni la acción económica de la empresa. Del mismo modo, la implementación prevista, a través de acciones formativas, operativas y organizativas, sienta las bases para un cambio realista y progresivo en la cultura ambiental de la empresa.

Por otro lado, la inclusión de mecanismos de seguimiento, indicadores ambientales, auditorías internas y la revisión periódica por parte de la dirección garantizará una evolución y correcta implantación del sistema, tal y como establece la propia norma, pues uno de sus principios es la mejora continua de los procesos.

Sin embargo, para dicha implantación será crucial el compromiso de todas las partes interesadas, tanto mandos intermedios como el propio personal, especialmente de la dirección, donde se debe poner un énfasis en abogar por que este sistema no decaiga en

el tiempo. En este sentido, la implicación de la gerencia y la asignación de recursos adecuados serán determinantes para el éxito del sistema.

En definitiva, se concluye que la implementación del SGA basado en la norma ISO 14001 en Transportes Hnos. Corredor es no solo viable, sino recomendable, tanto por los beneficios ambientales que se esperan conseguir como por la mejora en la imagen corporativa, una mejor eficiencia y el cumplimiento legal necesario.

7.2 Recomendaciones

Tras el análisis de este trabajo, se pueden establecer las siguientes recomendaciones dirigidas a garantizar una implantación eficaz del Sistema de Gestión Ambiental en la empresa:

- Establecer un cronograma realista de implantación progresiva, dividiendo las acciones en fases mensuales o trimestrales, o corto y largo plazo. Esto permitirá compatibilizar el proceso con la actividad diaria.
- Iniciar el proceso de implantación con medidas de fácil consecución, alto impacto y bajo coste, como puede ser las sesiones formativas, la mejora del control de residuos o la instalación de dispositivos de bajo consumo, para obtener resultados visibles en el corto plazo y generar motivación interna.
- Formalizar el compromiso de la dirección mediante una política ambiental accesible a todos los públicos, disponible para todos los trabajadores y grupos de interés, incluidos clientes, como declaración estratégica del rumbo de la empresa.
- Promover una buena comunicación interna y externa en materia ambiental, fomentando una cultura participativa, donde el personal se sienta implicado en los objetivos ambientales y pueda proponer puntos de mejora.
- Incorporar indicadores ambientales sencillos y representativos, como litros de combustible consumidos cada 100 kilómetros recorridos, emisiones de CO₂ evitadas, número de residuos correctamente segregados o porcentaje de cumplimiento legal, para facilitar el seguimiento continuo y motivar al personal con la consecución de los mismos.

- Aprovechar las auditorías internas como herramienta de mejora, más allá de su función de control. Es recomendable que se realicen con un enfoque constructivo, involucrando tanto a la dirección como a los trabajadores.
- Continuar con la renovación periódica y progresiva de la flota hacia vehículos menos contaminantes, teniendo en cuenta no solo el coste económico, sino también los beneficios a largo plazo en términos de sostenibilidad, reputación y ahorro de combustible.
- Buscar subvenciones públicas disponibles para la mejora ambiental en el transporte por carretera, ya que pueden suponer un apoyo económico significativo en algunas de las inversiones clave, como vehículos alternativos, puntos de recarga para vehículos eléctricos, financiación de la instalación de las placas solares, entre otros.
- Mantener una actitud proactiva hacia la mejora ambiental continua, pues un buen desarrollo sostenible es un proceso dinámico, sujeto a cambios tecnológicos, normativos y sociales.

Finalmente, se recomienda considerar este proyecto como un primer paso para saber convertir los requisitos ambientales legales en una ventaja competitiva real, que posicione a la empresa Transportes Hnos. Corredor como una empresa moderna, preparada y, sobre todo, comprometida para afrontar los desafíos ambientales del presente y del futuro.

8. Bibliografía

- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE, 2023. Informe sobre transporte y medio ambiente en la UE [en línea]. European Environment Agency. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/transport-and-environment-report>
- MICHELIN CONNECTED FLEET, 2025. Historia del transporte por carretera [en línea]. Disponible en: <https://connectedfleet.michelin.com/es/blog/historia-del-transporte-por-carretera/>
- SERTRANS, 2016. Historia del transporte terrestre: el transporte y la historia de la humanidad [en línea]. Disponible en: <https://www.sertrans.es/el-transporte-terrestre-la-historia-de-la-humanidad/>
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2023. Greenhouse gas emissions from transport [en línea]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/ghg-emissions-transport>
- EUROSTAT, 2023. Energy consumption in transport [en línea]. Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_transport
- MARTÍNEZ, A. B., s.f. Manual para la gestión ambiental en el sector transporte en Andalucía [en línea]. Junta de Andalucía. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/manual_gestion_ambiental_sector_transport/documento_completo.pdf
- BOUZAS, V., 2016. El impacto del transporte público en el medio ambiente [en línea]. TYS Magazine. Disponible en: <http://www.tysmagazine.com/impacto-del-transporte-publico-medio-ambiente/#comments>
- FERNÁNDEZ, J. y LÓPEZ, R., 2020. Environmental management systems in logistics [en línea]. Journal of Cleaner Production. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965262030456X>
- GONZÁLEZ, P., RODRÍGUEZ, L. y MARTÍNEZ, R., 2022. Gestión ambiental en el sector logístico. Revista de Sostenibilidad y Transporte, 15(2), pp. 112–135. Disponible en: https://revistasostenibilidadytransporte.com/2022/15_2_112135
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), 2023. ISO 14001:2015 - Environmental management systems — Requirements with

guidance for use [en línea]. Disponible en:

<https://www.iso.org/standard/60857.html>

- RODRÍGUEZ, M. y PÉREZ, S., 2022. Carbon footprint reduction strategies in freight transport [en línea]. ResearchGate. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/Carbon-footprint-reduction-strategies>
- UNIR, 2018. Marco legal de carácter ambiental, implantación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 y herramientas y normas para la gestión ambiental avanzada. Tomo II. La Rioja: UNIR [en línea]. Disponible en:
<https://tv.unir.net/secciones/47/828/851/0/0/>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (MITECO), s.f. Sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría EMAS [en línea]. Disponible en:
<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas.html>
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE), 2021. *Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética* [en línea]. Disponible en:
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-8447>
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), 2023. *ISO 14001:2015 - Environmental management systems — Requirements with guidance for use* [en línea]. Disponible en:
<https://www.iso.org/standard/60857.html>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO, 2022. *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030* [en línea]. Disponible en:
<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-estrategias/>
- UNE, 2016. *UNE-EN ISO 14004:2016 Directrices generales sobre los principios, sistemas y técnicas de gestión ambiental* [en línea]. Asociación Española de Normalización (UNE). Disponible en:
<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0059319>
- IPCC, 2021. *2021 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* [en línea]. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en:
<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2021gl/>
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE), 2020. *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado* [en línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/06/02/553>

- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE), 2022. *Real Decreto 1054/2022, de 27 de diciembre, sobre emisiones del transporte y sus límites* [en línea]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/12/27/1054>
- DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA (DOUE), 2008. *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, sobre la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa* [en línea]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32008L0050>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (MITECO), 2021. *Plan de movilidad sostenible* [en línea]. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/plan-movilidad/>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (MITECO), 2023. *Estrategia Española de Economía Circular 2023–2030* [en línea]. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/default.aspx>
- SUSTAINABLE TRANSPORT FORUM, 2023. *Best practices in sustainable freight and fleet logistics* [en línea]. European Commission. Disponible en: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/sustainable-transport-forum_en
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), 2021. *2021 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* [en línea]. Disponible en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2021gl/>
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), 2023. *Guía para el autoconsumo energético en empresas* [en línea]. Disponible en: <https://www.idae.es/tecnologias/autoconsumo>
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (UNE), 2015. *UNE 216701: Gestión energética en organizaciones* [en línea]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0059290>
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (UNE), 2016. *UNE 66175: Formación ambiental en organizaciones* [en línea]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0060171>
- DORAN, G. T., 1981. *There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives*. Management Review, 70(11), pp. 35–36. Disponible en: <https://community.mis.temple.edu/mis0855002fall2015/files/2015/10/S.M.A.R.T-Way-Management-Review.pdf>
- ESGINNOVA GROUP, 2023. *Metodologías para la Implementación Exitosa de la ISO 14001 en la Gestión Ambiental Empresarial* [en línea]. Disponible en:

- <https://www.nueva-iso-14001.com/2023/08/metodologias-para-la-implementacion-exitosa-de-la-iso-14001-en-la-gestion-ambiental-empresarial/>
- ASOCIACIÓN EUROPEA DE FABRICANTES DE AUTOMÓVILES (ACEA), 2022. *Making the transition to zero-emission mobility: 2022 Progress Report* [en línea]. Disponible en: <https://www.acea.auto/publication/2022-progress-report-making-the-transition-to-zero-emission-mobility/>
- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (AEMA), 2023. *Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM)* [en línea]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/transport-and-mobility/transport-and-environment-reporting-mechanism-term>
- GONZÁLEZ, P., RODRÍGUEZ, L. y MARTÍNEZ, R., 2022. *Gestión ambiental aplicada a pymes logísticas*. Revista de Sostenibilidad y Transporte, 15(2), pp. 112–135. Disponible en: https://revistasostenibilidadytransporte.com/2022/15_2_112135
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE), 2023. *Programa de ayudas para la realización de actuaciones de eficiencia energética* [en línea]. Disponible en: <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/programa-de-ayudas-para-la-realizacion-de-actuaciones-de-eficiencia>
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA), 2021. *Biofuels – Renewables 2021 – Analysis* [en línea]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021/biofuels>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (MITECO), 2023. *Estrategia Española de Economía Circular 2030* [en línea]. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia.html>
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (UNE), 2003. *UNE 66175:2003. Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores* [en línea]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0030150>
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN (UNE), 2017. *UNE 66102:2017. Directrices para auditorías de sistemas de gestión ambiental* [en línea]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060298>

- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (AEMA), 2023. *Indicators and metrics for transport sustainability* [en línea]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/indicators-and-metrics-for-transport-sustainability>

