



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Doctorado en Administración y Dirección de Empresas

TESIS DOCTORAL

**EL ROL FINANCIERO DE LAS EMPRESAS
AUTOMOTRICES FRENTE A LAS
CALIFICACIONES ESG**

Autora: Sorely Amparo García Gutiérrez

Director: Dr. Javier Oliver Muncharaz

Valencia, 30 de septiembre de 2025

Memoria presentada por Sorely Amparo García Gutiérrez para optar al grado de *Doctor*, bajo la dirección del Dr. D. Javier Oliver Muncharaz, Profesor Titular del Departamento de Economía y Ciencias Sociales de la Universitat Politècnica de Valencia.

Agradecimientos

Con profunda gratitud, quiero dedicar estas líneas a quienes han sido parte esencial de este camino académico, marcado por desafíos, aprendizajes y una convicción profunda por seguir adelante.

A mi familia, gracias por su amor constante, su respaldo silencioso y su fe en mí, incluso en los momentos más inciertos. A mi padre, que ya no está físicamente, pero sigue presente en cada logro y en cada paso que doy. Estoy segura de que estaría orgulloso de este momento, porque fue él quien sembró en mí la fuerza para nunca rendirme.

Mi agradecimiento más sincero y sentido es para el Dr. Javier Oliver Muncharaz, director de esta tesis, por su paciencia, generosidad y acompañamiento constante. Su orientación no solo ha sido académica, sino profundamente humana. En los momentos de mayor dificultad, su guía firme y su comprensión hicieron posible retomar el rumbo, reconstruir lo que parecía perderse y llegar hasta aquí. Esta tesis no solo lleva mi nombre, también refleja el compromiso y la confianza que él depositó en mí cuando más lo necesitaba.

A la Universitat Politècnica de València, gracias por ofrecerme un entorno propicio para crecer como investigadora, y por abrirme las puertas a una formación rigurosa y transformadora.

Finalmente, a quienes me alentaron, escucharon, corrigieron o simplemente estuvieron presentes, les agradezco profundamente. Cada gesto, por pequeño que parezca, ha sido parte de este logro.

Resumen

En un entorno empresarial cada vez más influenciado por criterios de sostenibilidad, el sector automotriz atraviesa el reto de equilibrar su desempeño financiero con las crecientes requerimientos y exigencias en materia Ambiental, Social y de Gobernanza (ESG). Entender cómo interactúan estos criterios resulta clave para evaluar la solidez y proyección de las empresas que lo integran.

A partir del análisis de datos financieros y sostenibles (ESG) de 430 empresas automotrices y de autopartes a nivel mundial, durante el periodo 2013–2024, fue posible reconocer relaciones significativas que contribuyeron a una evaluación más precisa de sostenibilidad financiera. La información fue recopilada a través de la base de datos de Bloomberg, considerando variables ESG y razones financieras agrupadas en indicadores de liquidez, rentabilidad, endeudamiento y solvencia.

El método estadístico incluyó modelos *Logit*, Programación por Metas y Rough Sets, permitiendo establecer rangos de desempeño y segmentaciones significativas. Uno de los principales hallazgos muestra que la relación entre los indicadores ESG y la sostenibilidad financiera no es uniforme, lo que sugiere la necesidad de examinar estos factores de forma integrada y contextual.

Asimismo, se comprobó que ciertas variables financieras tienen mayor influencia en la estabilidad a largo plazo, independientemente de los puntajes ESG. Los resultados proporcionan herramientas para mejorar la toma de decisiones empresariales, así como contribuciones metodológicas útiles para futuras investigaciones. La propuesta de un semáforo de sostenibilidad financiera permite visualizar los niveles de riesgo y desempeño de forma clara, facilitando la comprensión integral de la salud organizacional en un sector clave para la economía global.

Resum

En un entorn empresarial cada cop més influenciat per criteris de sostenibilitat, el sector automotriu travessa el repte d'equilibrar el seu exercici financer amb els requeriments i exigències creixents en matèria Ambiental, Social i de Governança (ESG). Entendre com interactuen aquests criteris resulta clau per avaluar la solidesa i la projecció de les empreses que l'integren.

A partir de l'anàlisi de dades financeres i sostenibles (ESG) de 430 empreses automotrius i d'autoparts a nivell mundial, durant el període 2013-2024, va ser possible reconèixer relacions significatives que van contribuir a una avaluació més precisa de sostenibilitat financera. La informació va ser recopilada a través de la base de dades de Bloomberg, considerant variables ESG i raons financeres agrupades en indicadors de liquiditat, rendibilitat, endeutament i solvència.

El mètode estadístic va incloure models Logit, Programació per Metas i Rough Sets, permetent establir rangs de desenvolupament i segmentacions significatives. Una de les principals troballes mostra que la relació entre els indicadors ESG i la sostenibilitat financera no és uniforme, cosa que suggereix la necessitat d'examinar aquests factors de manera integrada i contextual.

Així mateix, es va comprovar que certes variables financeres tenen més influència en l'estabilitat a llarg termini, independentment de les puntuacions ESG. Els resultats proporcionen eines per millorar la presa de decisions empresarials, així com contribucions metodològiques útils per a futures investigacions. La proposta d'un semàfor de sostenibilitat financera permet visualitzar els nivells de risc i exercici de forma clara, facilitant la comprensió integral de la salut organitzacional en un sector clau per a l'economia global.

Abstract

In a business environment increasingly influenced by sustainability criteria, the automotive sector faces the challenge of balancing its financial performance with growing Environmental, Social, and Governance (ESG) requirements and demands. Understanding how these criteria interact is key to assessing the strength and future prospects of the companies within it.

By analyzing financial and sustainable growth (ESG) data from 430 automotive and auto parts companies worldwide, spanning the period 2013–2024, significant relationships were identified that contributed to a more accurate assessment of financial sustainability. The information was compiled through the Bloomberg database, considering ESG variables and financial ratios grouped into indicators of liquidity, profitability, debt, and solvency.

The statistical method included Logit, Goal Programming, and Rough Set models, allowing for the establishment of performance ranges and meaningful segmentations. One of the key findings shows that the relationship between ESG indicators and financial sustainability is not uniform, suggesting the need to examine these factors in an integrated and contextual manner.

Also, it was found that certain financial variables have a greater influence on long-term stability, regardless of ESG scores. The results provide tools for improving business decision-making, as well as useful methodological contributions for future research. The proposed financial sustainability traffic light allows for a clear visualization of risk and performance levels, facilitating a comprehensive understanding of organizational health in a key sector of the global economy.

Índice General

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1. ANTECEDENTES	21
1.2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	26
1.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS	27
CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL	29
2. MARCO CONCEPTUAL.....	30
2.1. LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL	30
2.2. RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD	31
2.2.1 REFERENTES DE AGREMIACIONES SOBRE LAS CALIFICACIONES EMPRESARIALES RELACIONADAS CON LOS INDICES ESG.....	33
2.3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	36
2.3.1 ESTUDIOS DE SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.	37
2.4 AGENCIAS Y RANKINGS DE CALIFICACIÓN ESG	62
2.4.1. RANKINGS DE MARCA.....	67
2.4.1.1 RANKING BRAND FINANCE	67
2.4.1.2 RANKINGS MILLARD BROWN / KANTAR MILLWARD BROWN	71
2.4.1.3 RANKING INTERBRAND	73
2.4.2. REFERENTES DE AGREMIACIONES SOBRE CALIFICACIONES EMPRESARIALES RELACIONADAS CON LOS ÍNDICES ESG.	75
2.4.2.1 RANKING GLOBAL 2000 DE LA REVISTA FORBES	76
2.4.2.2 RANKING YAHOO FINANCE.....	78
2.4.2.3 GLOBAL REPTRAK®	78
2.4.2.4 NEWSWEEK DIGITAL LLC (2023)	84

2.4.2.5 RANKING CORPORATE KNIGHTS INC.....	88
2.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO II.....	97
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	99
3. METODOLOGÍAS	100
3.1 MODELO LOGIT	100
3.1.1 MODELO LOGIT APLICADO A LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.....	103
3.2 MODELO DE PROGRAMACIÓN POR METAS	110
3.3 MODELO ROUGH SETS O CONJUNTOS CON INCERTIDUMBRE.....	116
3.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO III	121
CAPÍTULO IV: ANALISIS Y RESULTADOS	123
4. ANÁLISIS Y RESULTADOS	124
4.1. BASE DE DATOS APLICADA AL SECTOR AUTOMOTRIZ Y AUTOPARTES.....	124
4.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA	126
4.1.2 ANÁLISIS DE CORRELACIONES	130
4.2. ANALISIS DEL MODELO LOGIT ISF	132
4.3 RANKING MULTICRITERIO.....	140
4.4 ANÁLISIS DISCRIMINANTE ESG EN LAS EMPRESAS AUTOMOTRICES MEDIANTE ROUGH SETS	145
4.5 CONCLUSIONES CAPÍTULO IV	151
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	154
5. CONCLUSIONES	155
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
ANEXOS	177

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES EFECTOS INVERNADERO	16
ILUSTRACIÓN 2. DESGLOSE DE LAS EMISIONES MUNDIALES DEL GEI POR SECTORES.....	17
ILUSTRACIÓN 3. LAS MARCAS AUTOMOVILÍSTICAS MÁS VALORADAS EN EL 2025 (MILLONES DE DÓLARES)	68
ILUSTRACIÓN 4. VALOR DE LA SOSTENIBILIDAD EN PRINCIPALES MARCAS AUTOMOVILÍSTICAS 2023	69
ILUSTRACIÓN 5. VALOR DE LA SOSTENIBILIDAD EN PRINCIPALES MARCAS AUTOMOVILÍSTICAS 2024	71
ILUSTRACIÓN 6. PROCESO PARA POTENCIAR LA MARCA GENERANDO VALOR	72
ILUSTRACIÓN 7. LAS MARCAS AUTOMOVILÍSTICAS MÁS VALIOSAS SEGÚN KANTAR MILLWARD BROWN	73
ILUSTRACIÓN 8. LAS MARCAS AUTOMOVILÍSTICAS MÁS VALIOSAS SEGÚN INTERBRAND (2024)	75
ILUSTRACIÓN 9. PUNTUACIONES DE REPUTACIÓN MARCA	79
ILUSTRACIÓN 10. PUNTUACIONES DE REPUTACIÓN POR INDUSTRIA	80
ILUSTRACIÓN 11. RESULTADOS COMERCIALES GLOBALES DE LAS EMPRESAS	81
ILUSTRACIÓN 12.IMPULSORES DE LA REPUTACIÓN DE MARCA EMPRESARIAL	81
ILUSTRACIÓN 13.CALIFICACIÓN DE LA REPUTACIÓN DE MARCA POR FACTORES	82
ILUSTRACIÓN 14. LAS MARCAS AUTOMOVILÍSTICAS MÁS VALIOSAS SEGÚN GLOBAL REP'TRAK (2025)	84
ILUSTRACIÓN 15. PASOS DE LA CREACIÓN DEL RANKING.....	85
ILUSTRACIÓN 16. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD ENMARCADOS EN LA RSE PARA LA VALORACIÓN DE KPI.....	85
ILUSTRACIÓN 17. EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ CON MAYOR RESPONSABILIDAD ESG	86
ILUSTRACIÓN 18. EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ Y AUTOPARTES MÁS ECOLÓGICAS EN EE. UU.	87
ILUSTRACIÓN 19. EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ CON RIESGO ESG BAJO.....	92
ILUSTRACIÓN 20. EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ CON RIESGO ESG MEDIO.....	93
ILUSTRACIÓN 21. EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ CON RIESGO ESG ALTO	94
ILUSTRACIÓN 22. EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ CON RIESGO INSIGNIFICANTE – SEVERO ESG	94
ILUSTRACIÓN 23. ESQUEMA DE LAS RAZONES FINANCIERAS (INDICADORES FINANCIEROS) Y LOS INDICADORES ESG	106

ILUSTRACIÓN 24. CRITERIOS DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA LOGIT ISF CON SIGMOIDE	110
ILUSTRACIÓN 25. ESQUEMA DEL DOMINIO U, EL CONJUNTO X Y LAS APROXIMACIONES B-SUPERIOR Y B-INFERIOR DE X.....	118
ILUSTRACIÓN 26. DIAGRAMA DE LA REGLA DE DECISIÓN	120
ILUSTRACIÓN 27. MATRIZ DE CORRELACIONES.....	131
ILUSTRACIÓN 28. CURVA ROC.....	137
ILUSTRACIÓN 29. PESOS ASIGNADOS A CADA CRITERIO PARA DIFERENTES A	141
ILUSTRACIÓN 30. PESOS ASIGNADOS A CRITERIOS ESG FRENTE RESTO CRITERIOS PARA VALORES DE A SELECCIONADOS.....	142
ILUSTRACIÓN 31. RANKING MULTICRITERIO DE EMPRESAS SECTOR AUTOMOTRIZ	143
ILUSTRACIÓN 32. PESOS ASIGNADOS A CRITERIOS ESG FRENTE RESTO CRITERIOS PARA VALORES DE A SELECCIONADOS.....	144
ILUSTRACIÓN 33. BOXPLOT VALOR DE ESG POR GRUPO	146
ILUSTRACIÓN 34. HISTOGRAMA ÍNDICE DE ACIERTOS MODELO CONJUNTO INCERTIDUMBRE (ROUGH SETS).....	149
ILUSTRACIÓN 35. HISTOGRAMA ÍNDICE DE ACIERTOS MODELO INGENUO (NAIVE).....	150

Índice Tablas

TABLA 1. AGREMIACIONES RELACIONADAS CON LOS ÍNDICES ESG.....	33
TABLA 2. CRITERIOS AMBIENTALES SOCIALES Y DE GOBERNANZA ESG.....	35
TABLA 3. LOS ODS Y LOS CRITERIOS ESG EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.....	38
TABLA 4. ESTUDIOS FINANCIEROS EN EL MARCO DE LOS ODS Y LOS CRITERIOS ESG DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.....	46
TABLA 5. AGENCIAS DE CALIFICACIÓN ESG DE ACCESO ABIERTO.....	63
TABLA 6. AGENCIAS DE CALIFICACIÓN DE REPUTACIÓN-MARCA DE ACCESO ABIERTO	64
TABLA 7. AGENCIAS DE CALIFICACIÓN ESG DE ACCESO CERRADO	65
TABLA 8. AGENCIAS CREDITICIAS DE ACCESO CERRADO.....	66
TABLA 9. REPUTACIÓN MARCA	79
TABLA 10. FACTORES IMPULSORES DE LA REPUTACIÓN DE MARCA	82
TABLA 11. FACTORES IMPULSORES DE LA REPUTACIÓN DE MARCA ANÁLISIS 2025-2021	83

TABLA 12. PUNTAJES DE CALIFICACIÓN SEGÚN EL RANKING CORPORATE KNIGHTS.....	89
TABLA 13. INDICADORES DE DESEMPEÑO ESG – ECONÓMICO - CORPORATE KNIGHTS	89
TABLA 14. INDICADORES DE DESEMPEÑO ESG – AMBIENTE - CORPORATE KNIGHTS	90
TABLA 15. INDICADORES DE DESEMPEÑO ESG – SOCIAL - CORPORATE KNIGHTS.....	90
TABLA 16. INDICADORES DE DESEMPEÑO ESG – GOBERNANZA - CORPORATE KNIGHTS.....	91
TABLA 17. MATRIZ DE CONTINGENCIA	102
TABLA 18. RÚBRICA DE CUMPLIMIENTO EN QUINTILES	109
TABLA 19. POBLACIÓN DISCRIMINADA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ	125
TABLA 20. ESTRUCTURA DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS PARA EL FINANCIERO Y DE SOSTENIBILIDAD ESG.....	125
TABLA 21. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS INDICADORES	126
TABLA 22. COMPOSICIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS	133
TABLA 23. MODELO ESTIMADO LOGIT ISF CON TODAS LAS VARIABLES.....	134
TABLA 24. MODELO ESTIMADO LOGIT ISF DEFINITIVO	134
TABLA 25. MATRIZ DE CORRELACIONES.....	147
TABLA 26. EJEMPLO DE LA MATRIZ DE DISCRETIZACIÓN	148
TABLA 27. PORCENTAJE ACIERTOS MODELO ROUGH SET Y MODELO NAIVE	151

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El ámbito automotriz tiene un lugar privilegiado en la transición hacia un desarrollo más sostenible. Ante la utilización intensiva de recursos naturales y el elevado consumo de gases de efecto invernadero por este sector, hoy en día la convivencia con gobiernos, consumidores e inversionistas está obligando a hacer un cambio. Esta presión ha llevado a las compañías automovilísticas a integrar la sostenibilidad en sus políticas y estrategias corporativas, mediante acciones orientadas a mejorar su impacto ambiental, optimizar su rendimiento operacional e innovar en vehículos eléctricos, eficiencia energética y responsabilidad en la cadena de suministro (Kannegiesser et al., 2021). Estas iniciativas no solo buscan mitigar impactos ambientales negativos, sino también mejorar el desempeño operativo, fortalecer la reputación y atraer capital enfocado en criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) (Vijaya et al., 2025). Para comprender la relevancia de las empresas en la incorporación de la sostenibilidad, es importante destacar el creciente interés global por la preservación del medio ambiente a través de prácticas sostenibles. Uno de los principales factores que afectan negativamente al entorno es la emisión de gases de efecto invernadero. Según los informes de Our World in Data (2025a), estos representan una de las mayores amenazas ambientales en la actualidad.

En relación con la temperatura global, se ha observado un aumento sostenido desde mediados del siglo XIX, hasta la actualidad, la temperatura media global ha registrado un aumento constante, alcanzando un incremento aproximado de 1,2 °C en comparación con los niveles preindustriales. Este calentamiento se ha intensificado particularmente a partir de la segunda mitad del siglo XX, superando en más de 0,8 °C los promedios del periodo 1961-1990. Esta tendencia refleja una alteración significativa del equilibrio climático del planeta, impulsada

principalmente por actividades humanas y asociada a riesgos crecientes para los ecosistemas y la vida humana (Our World in Data, 2025a).

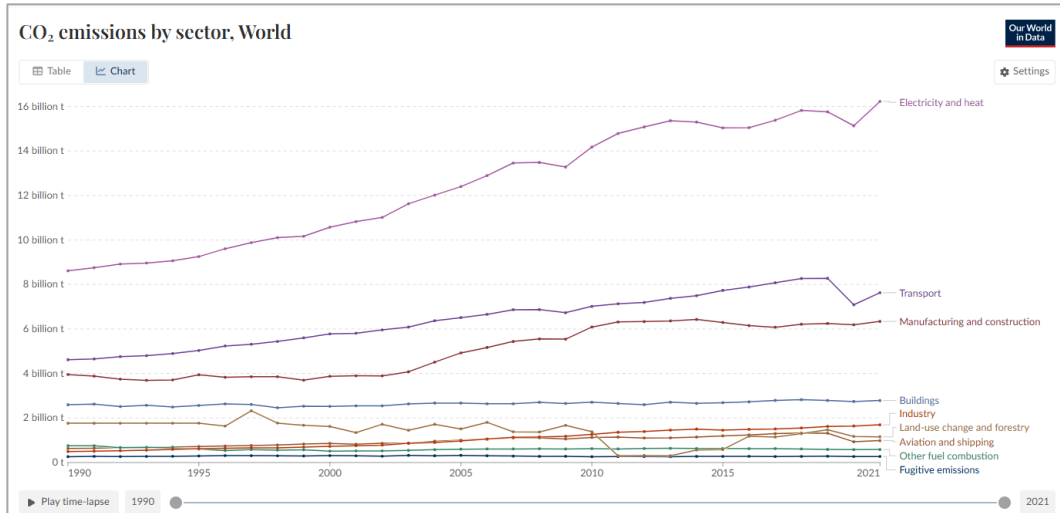
Al respecto de esta variabilidad climática preocupante a nivel mundial, se han identificado los principales sectores responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), medidos en toneladas de dióxido de carbono. La generación de electricidad y calor se posiciona como el mayor contribuyente a estas emisiones, seguida por el transporte, la industria manufacturera, la construcción y la agricultura. En particular, el transporte, dentro del cual se incluye el sector automotriz, ha mantenido un crecimiento sostenido en las emisiones de CO₂ desde 1990 hasta 2019, superando los 7 mil millones de toneladas, con una leve reducción en 2020 atribuida a las restricciones impuestas durante la pandemia. Sin embargo, este comportamiento contrasta con el de otros sectores que han comenzado a estabilizar sus emisiones, dejando en evidencia que el automotriz aún se encuentra rezagado en su transición hacia tecnologías más limpias.

La lenta adopción de alternativas sostenibles, como los vehículos eléctricos o los sistemas de transporte público eficientes, refleja una necesidad urgente de transformación estructural. Según los datos más recientes de Our World in Data, el porcentaje exacto de emisiones globales de CO₂ atribuibles al sector automotriz (específicamente vehículos de carretera como automóviles, autobuses y camiones) es de aproximadamente 15,75 % del total de emisiones globales de CO₂. Este panorama subraya la importancia crítica de implementar estrategias que permitan reducir la dependencia de combustibles fósiles en el transporte, el cual se mantiene como una de las áreas más relevantes y desafiantes en términos de mitigación del cambio climático (Our World in Data, 2025c).

Al respecto de esta variabilidad climática preocupante a nivel mundial, en la Ilustración 1, se presentan las emisiones de estos gases efecto invernadero (GEI) por sector. Así se muestra el desglose por sector del total de estos gases GEI, medidos en toneladas de dióxido de carbono. Se observa entonces, que la

producción de electricidad y calor es el mayor contribuyente a las emisiones globales. Le siguen el transporte, la manufactura y la construcción, y la agricultura.

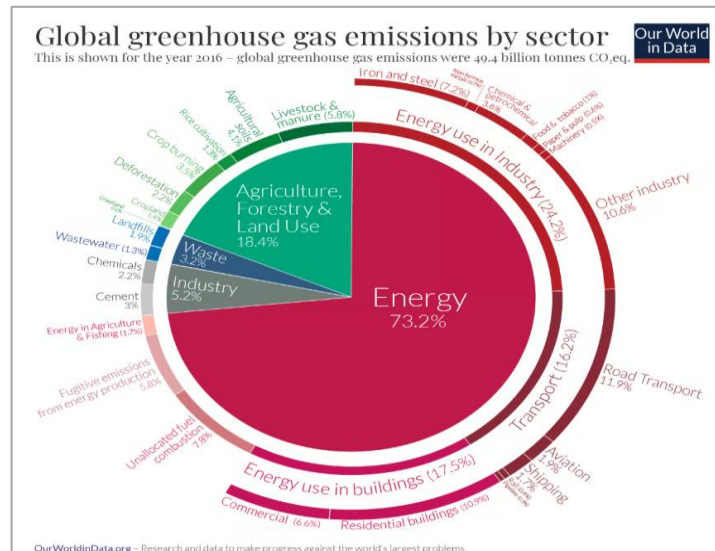
Ilustración 1. Evolución de las emisiones de gases efectos invernadero



Fuente: Ourworldindata (2025c)

Si bien el sector electricidad ocupa el nivel más alto, cabe connotar que le sigue el sector transporte a nivel mundial con un valor significativo del 16.2% de emisiones directas de combustibles fósiles frente a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), por cuanto sigue registrando altas cifras de contaminación por GEI. Esto se ha venido registrando por entidades como Our Worl in Data (2025b), así como también está representado su distribución por sectores en la Ilustración 2.

Ilustración 2. Desglose de las emisiones mundiales del GEI por sectores



Fuente: Our world in data (2025b)

A pesar de los avances tecnológicos y de las políticas orientadas a la sostenibilidad, las emisiones de CO₂ del sector transporte continúan siendo una fuente crítica de gases contaminantes, lo que evidencia que los patrones actuales de movilidad aún no han logrado alinearse con los objetivos ambientales globales. Países como Estados Unidos, China y la Unión Europea se consolidaron como los mayores emisores de CO₂ con cifras individuales que superaron los 800 millones de toneladas anuales. Estos datos, reportados por Our World in Data (2023), no solo reflejan la magnitud del impacto del transporte en el cambio climático, sino que también subrayan la urgencia de implementar políticas públicas y transformaciones industriales que permitan a las economías más desarrolladas reducir su dependencia de los combustibles fósiles y avanzar hacia modelos de movilidad verdaderamente sostenibles.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE/ITF (2015) y el Foro Internacional del Transporte (ITF) se proyecta que para el año 2050 el número de pasajeros a nivel mundial, específicamente en el

transporte terrestre urbano e interurbano aumentará entre el 120% y el 230%, dependiendo de variables como los precios del combustible y las políticas públicas de transporte. En cuanto al transporte de carga, se estima que los envíos por carretera y ferrocarril crecerán entre un 230 % y un 420 %, mientras que el volumen de comercio internacional de mercancías podría incrementarse en más de un 430 %. Estas proyecciones apuntan a que las economías no pertenecientes a la OCDE serán las principales responsables de este crecimiento, debido a su rápido desarrollo y aumento de la demanda logística.

Como consecuencia directa, se prevé un aumento significativo en las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a nivel global. En 2013, el transporte fue responsable del 23 % de las emisiones energéticas de CO₂, y la tendencia indica que esta cifra seguirá creciendo si no se implementan medidas efectivas de mitigación. De hecho, en un informe reciente del Global Carbon Budget, se advierte que el transporte por carretera podría alcanzar su punto máximo de emisiones en 2025, con más de 800 millones de toneladas de CO₂ solo en la Unión Europea, lo que confirma que este sector sigue siendo uno de los principales responsables del incremento global de emisiones (OCDE/ITF, 2015; Cassetta, 2017; EIA, 2022; Sen, 2025).

Lo anterior ha provocado que las crecientes divulgaciones acerca de la contaminación ambiental, la calidad del aire y el cambio climático han desencadenado muchas presiones para todas las empresas y, así mismo, para el sector automotriz, para quienes se han venido desarrollando recomendaciones. Por lo tanto, este sector industrial ha tenido que asumir normativas legales y sociales con el fin de lograr la sostenibilidad empresarial, la cual debe demostrar sus diferentes dimensiones de análisis en lo ambiental, lo social y lo económico incluyendo la gobernanza (Kushwaha & Sharma, 2016; Schögggl et al., 2017; Khodier et al., 2018)

En tal situación, los productores de automóviles se ven comprometidos a trabajar por el medio ambiente y conservar el rendimiento de la compañía en el largo plazo. A su vez, este sector automovilístico debe utilizar prácticas comerciales que se conviertan en ventajas competitivas para cautivar los gustos variables de los clientes a la hora de implementar productos, servicios y tecnologías que contengan diseños y fabricaciones sostenibles en la producción en el siglo XXI (Maxwell & Van der Vorst, 2003; Schöggel et al., 2017).

Las compañías automotrices están implementando estrategias para el desempeño ambiental, con el objetivo de alcanzar progresivamente los resultados que les permitan el liderazgo en esta industria. El quehacer de las empresas automovilísticas es muy competitivo y conlleva a la implementación de tecnologías que minimicen el impacto ambiental y procuren efectos positivos para el medioambiente, fabricando automóviles sostenibles, tales como los eléctricos, híbridos, autónomos, al mismo tiempo que en las ciudades se efectúen soluciones de movilidad sostenible (Calza et al., 2017; Cassetta et al., 2017; Munten et al., 2021). A partir de estas prácticas se promueve la innovación verde, que consiste en realizar métodos, facilidades, técnicas en bienes nuevos o transformados, que beneficien al medio ambiente y favorezcan al planeta (Oltra & Saint Jean, 2009).

Adentrándose al entorno de los estudios financieros evidenciados por medio de diferentes rubros, el trabajo de Jung & Alison (2017) para lograr una reputación corporativa con enfoque sostenible, demuestra la necesidad de pensar en la creación de valor a largo plazo donde se fusione la innovación, la cooperación y el compromiso de todas las partes interesadas. Para ejecutar los principios de sostenibilidad en las compañías es indispensable que se reemplace el uso cotidiano y lo tradicional, y se dé paso a la generación de empleos, la utilización de tecnologías sostenibles, la identificación de problemas ambientales, sectoriales y comunitarios y, por último, a atender las obligaciones legislativas de los entes gubernamentales. Las empresas se han ido concientizando del deterioro del medio ambiente y buscan la forma de mostrar las buenas prácticas sustentables al público,

lo que representa una buena imagen y una alta popularidad empresarial que se verá reflejada en la productividad y las cifras financieras del ente (Freedman & Stagliano, 2010; Alon & Vidovic, 2015).

En el sector automotriz existen diversas estrategias para que una compañía alcance un prestigio sostenible: a) tener prácticas sostenibles en la producción de vehículos promoviendo el uso de energías limpias y sistemas de reciclaje adecuados para los desechos con el propósito de convertirse en empresas verdes; b) escoger las materias primas con menor impacto ambiental y emplearlas de forma eficiente para reducir residuos durante los procesos de fabricación sin pérdidas ambientales; c) salvaguardar la salud y la seguridad de los colaboradores; d) asumir un rol activo como actor responsable dentro de la comunidad nacional e internacional, apoyando iniciativas de movilidad sostenible (Freedman & Stagliano, 2010; Alon & Vidovic, 2015; Miguel et al., 2022).

No obstante, las malas praxis pueden llevar a una compañía de buen prestigio a verse involucrada en escándalos que afectan seriamente su reputación y valor de mercado, lo cual repercute directamente en los accionistas. Ha habido experiencias sobre estos hechos, como el caso de la industria automotriz Dieselgate de la Volkswagen en 2015, cuando dicha empresa aceptó que un aproximado de 600.000 vehículos vendidos en EE. UU., tenían adaptado un software que modificaba los resultados de las emisiones contaminantes en los motores Diesel. Se evidenció que la firma pretendía mostrar que era socialmente responsable con el medio ambiente, pero posteriormente se descubrieron los errores cometidos y tuvieron que pagar a ese país multas por USD 4,3 mil millones, teniendo en cuenta 14.000 millones en indemnizaciones a los dueños de los automóviles y otros 10.000 millones en litigios perdidos. Este escándalo no solo deterioró gravemente la reputación corporativa, sino que también provocó una pérdida de confianza de los inversionistas, impactando el precio de las acciones y el valor de la compañía en los mercados bursátiles (Dorčák et al., 2017; Mujkic & Klingner, 2019; Soviar et al., 2019; Stefanoni & Voltes-Dorta, 2021).

En la actualidad, uno de los desafíos más relevantes para las empresas del sector automotriz consiste en reconstruir sus modelos operativos sin comprometer la rentabilidad, integrando criterios de sostenibilidad que les permitan responder a exigencias regulatorias y sociales cada vez más complejas. En este proceso, el papel de la innovación no se limita a la dimensión tecnológica, sino que debe entenderse como una vía para transformar las relaciones entre producción, entorno y desarrollo económico. Esta transformación exige el impulso de procesos de investigación aplicada, el fortalecimiento de capacidades organizacionales y el diseño de estrategias orientadas a modelos de negocio resilientes y responsables (Charter & Clark, 2007; Delmas & Pekovic, 2018). En este escenario, las prácticas asociadas a criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) emergen como una guía integral para tomar decisiones más conscientes y sostenibles, al tiempo que fortalecen la posición competitiva de las organizaciones frente a los nuevos estándares globales (Eccles et al., 2020).

1.1. ANTECEDENTES

En las últimas décadas, la sostenibilidad se ha convertido en uno de los temas más importantes en la gestión empresarial actual. La creciente inquietud por el cambio climático, el agotamiento de recursos naturales y las desigualdades sociales ha llevado a un replanteamiento significativo sobre el papel que las organizaciones deben jugar en la sociedad (Sachs, 2015). En este escenario, las expectativas sobre cómo deben comportarse las empresas han evolucionado, y ya no se limitan solo a maximizar las ganancias financieras; ahora también incluyen aspectos medioambientales, sociales y de gobernanza.

El desarrollo de la sostenibilidad en el ámbito empresarial ha sido impulsado por diversos factores, como el avance de las regulaciones ambientales, el activismo de grupos sociales, la creación de marcos internacionales como los Objetivos de

Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, y la creciente presión de los inversionistas institucionales (Kotsantonis et al., 2016). En particular, tanto los consumidores como los accionistas han comenzado a exigir que las empresas asuman un papel activo en la protección del medio ambiente, el respeto a los derechos humanos y la creación de gobiernos corporativos más transparentes y éticos.

Como respuesta a esta transformación, han emergido los criterios ESG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza), que permiten medir y evaluar el desempeño de las organizaciones en estas tres dimensiones clave. Según la definición del instituto Chartered Financial Analyst (CFA) los factores ESG ofrecen información no financiera crucial para entender de manera integral el perfil de riesgo y las oportunidades de las empresas, y su consideración ha pasado de ser opcional a convertirse en una parte esencial del proceso de toma de decisiones de inversión (Boiral et al., 2024).

En el ámbito financiero, numerosos estudios han demostrado que la implementación efectiva de prácticas ESG puede resultar en una mejor gestión del riesgo, menores costos de capital y un rendimiento financiero superior a largo plazo (Friede et al., 2015; Fatemi et al., 2018). De este modo, la sostenibilidad no solo ayuda a construir una ventaja competitiva en términos de reputación, sino que también se establece como un factor clave en la creación de valor económico sostenible.

La industria automotriz, debido a su considerable aporte a las emisiones globales de dióxido de carbono y su efecto en el medio ambiente, se sitúa en el centro de esta transformación. A lo largo de la historia, este sector ha estado vinculado a modelos de producción que dependen en gran medida de recursos fósiles y que generan importantes externalidades ambientales (Aljarash, 2022). Sin embargo, desde la segunda década del siglo XXI, hemos visto una rápida transición

hacia formas de movilidad más sostenibles, impulsadas tanto por la innovación tecnológica como por un cambio en las preferencias de los consumidores.

La presión regulatoria ha tenido un papel muy importante en la transformación de la industria automotriz a nivel mundial. Acciones como el Pacto Verde Europeo y las reglas sobre emisiones de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en Estados Unidos y los compromisos asumidos por países como China para electrificar sus flotas vehiculares han impulsado a los fabricantes a redefinir sus estrategias de producción y comercialización (European Commission, 2020).

Por consiguiente, en Europa, el Parlamento Europeo aprobó recientemente una flexibilización temporal de los objetivos de emisiones de CO₂ para automóviles y vehículos comerciales ligeros, permitiendo a los fabricantes promediar sus emisiones entre 2025 y 2027, en lugar de ser evaluados exclusivamente en 2025. Esta decisión pretende aliviar la presión sobre el sector automotriz, que enfrenta desafíos estructurales y competitivos ante el avance de los mercados chinos y estadounidenses (Consejo de la Unión Europea, 2024; Comisión Europea, 2024).

Así mismo en Estados Unidos, la EPA implementó en 2024 nuevas reglas sobre emisiones que se aplicarán a partir de 2027, con el objetivo de que para 2032 el 56 % de las ventas de vehículos nuevos sean eléctricos y un 13 % correspondan a modelos híbridos enchufables. Sin embargo, se introdujo flexibilización para los fabricantes con el fin de avanzar hacia la transición, en respuesta a presiones del sector industrial (Environmental Protection Agency EPA, 2024). Por su parte, China conserva su liderazgo en electrificación del transporte. En ciudades como Pekín, más del 77 % de los taxis y vehículos de plataformas son eléctricos, al igual que el 94,7 % de los autobuses. El gobierno ha fijado como meta que todo el transporte público sea eléctrico en 2035, como parte de su hoja de ruta para conseguir el pico de emisiones en 2030 y la neutralidad de carbono antes de 2060 (Zhao et al., 2024). Finalmente, estas políticas regulatorias, aunque con enfoques

diferentes, reflejan un compromiso mundial por reducir las emisiones y avanzar hacia una movilidad tecnológica más sostenible.

En este proceso de transformación, los criterios ESG se han vuelto herramientas clave para medir cuánto se comprometen las empresas automotrices con los principios de sostenibilidad. Ahora, prácticas como la producción de vehículos eléctricos, la mejora de la eficiencia energética, la gestión sostenible de la cadena de suministro y la promoción de la diversidad e inclusión en la fuerza laboral son aspectos que tanto reguladores como inversionistas evalúan con gran atención (MSCI, 2023).

Empresas como Tesla, Toyota y BMW están a la vanguardia de esta transición, integrando los factores ESG en sus modelos de negocio. Tesla, por ejemplo, ha hecho de la sostenibilidad su propuesta de valor principal, apostando exclusivamente por tecnologías eléctricas y soluciones de almacenamiento de energía renovable (Leong, 2024; Huang, 2025). Toyota, en cambio, ha desarrollado una estrategia diversificada que combina movilidad eléctrica, híbrida e innovaciones en hidrógeno, mientras que BMW ha establecido objetivos de reducción de emisiones y políticas de responsabilidad social corporativa a lo largo de toda su cadena de valor (BMW Group, 2025).

A nivel académico, el debate se ha enfocado en la necesidad de crear métricas estandarizadas y transparentes para evaluar el desempeño ESG de las organizaciones. La falta de uniformidad en las metodologías empleadas por las agencias de calificación ESG ha sido señalada como un obstáculo para la comparabilidad y la fiabilidad de las evaluaciones (Berg et al., 2022). Sin embargo, los avances en la adopción de marcos internacionales como los Sustainability Accounting Standards Board (SASB) y las recomendaciones del Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) son pasos significativos hacia una mayor coherencia y rigor en la medición del desempeño sostenible.

En resumen, los antecedentes examinados muestran que, en la última década, los criterios ESG se han convertido en elementos clave para la competitividad, el acceso a financiamiento y la sostenibilidad financiera de las empresas automotrices. Integrarlos de manera efectiva en la estrategia organizacional no solo responde a razones éticas o regulatorias, sino que se ha convertido esencial para fortalecer la resiliencia del sector ante un entorno económico, social y ambiental cada vez más dinámico y desafiante. En este contexto, cumplir con los criterios ESG no solo añade valor como un diferenciador competitivo, sino que también se erige como un pilar fundamental para la sostenibilidad financiera y reputacional de la industria automotriz a nivel global (OCDE/ITF, 2015; Wang, 2024).

1.2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

El objetivo general de la tesis es analizar las empresas del sector automotriz desde el punto de vista de sus datos financieros y el lugar que ocupan estas empresas en las calificaciones de sostenibilidad ESG considerando la asociación de sus variables.

Los objetivos específicos del estudio son:

1. Investigar los trabajos científicos realizados sobre la sostenibilidad y su impacto en el comportamiento financiero de las empresas.
2. Conocer el mercado mundial del sector automotriz, su volumen de negocio, los países y las principales marcas, para delimitar la muestra o muestras a analizar.
3. Identificar las calificaciones ESG de las empresas del sector automotriz.
4. Determinar el comportamiento financiero de las empresas del sector automotriz, a partir de distintas fuentes de información, en una franja de once años (2013-2024).
5. Determinar el nivel de asociación de las variables financieras del sector automotriz con las calificaciones ESG mediante el Modelo Logit ISF.
6. Proponer la creación de un ranking multicriterio que permita a los inversores tener una evaluación de las empresas de forma más global, teniendo en cuenta no sólo datos económico-financieros sino también las puntuaciones ESG mediante la Programación por metas.
7. Aplicación de la metodología rough sets para discriminar o discernir el nivel o grado de sostenibilidad en función de las variables económico-financieras.

1.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS

El trabajo está estructurado en cinco capítulos, seguido de la bibliografía y los anexos. Cada uno de ellos aborda un componente esencial de la investigación y permite una comprensión progresiva del fenómeno analizado: la relación entre el comportamiento financiero y los criterios ESG en el sector automotriz.

El Capítulo I introduce el contexto general de la investigación, exponiendo la problemática, los antecedentes y la justificación del estudio. Este capítulo establece las bases conceptuales y empíricas que sustentan la necesidad de abordar la sostenibilidad financiera en el sector automotriz, en línea directa con el objetivo general.

El Capítulo II desarrolla el marco conceptual y teórico. Se abordan los fundamentos de la sostenibilidad empresarial, la responsabilidad social corporativa y los criterios ESG, así como una revisión detallada de la literatura sobre la industria automotriz. Este capítulo da cumplimiento al objetivo específico número 1, al analizar estudios previos sobre sostenibilidad y su impacto en el desempeño financiero, y al objetivo específico número 3, al identificar cómo se estructuran y aplican las calificaciones ESG en el sector.

El Capítulo III describe la metodología empleada, que combina tres enfoques complementarios: el modelo *Logit*, la Programación por Metas y el modelo Rough Sets. Este capítulo responde al objetivo específico número 5, al definir las variables financieras y sostenibles que serán analizadas, y los objetivos específicos número 6 y 7 al establecer el marco metodológico para evaluar la asociación entre dichas variables.

El Capítulo IV presenta la base de datos utilizada y detalla el comportamiento de las empresas analizadas en términos financieros y sostenibles. En este capítulo se aplican los tres modelos seleccionados. En primer lugar, el modelo *Logit* permite identificar las variables que inciden significativamente en la

probabilidad de que una empresa alcance sostenibilidad financiera, lo que contribuye al cumplimiento del objetivo específico número 5. Luego, mediante la Programación por Metas, se construye un ranking multicriterio que prioriza a las empresas según su desempeño combinado en variables ESG y financieras, cumpliendo así el objetivo específico número 6. Finalmente, el objetivo específico número 7 que utiliza el modelo Rough Sets el cual permite clasificar a las empresas en distintos niveles de sostenibilidad financiera a partir de reglas derivadas del comportamiento observado, integrando los resultados en una herramienta visual tipo semáforo. Este enfoque integral refuerza el cumplimiento del objetivo general, al ofrecer una visión clara y aplicable del riesgo y desempeño empresarial.

El Capítulo V recoge las conclusiones generales del estudio, integrando los hallazgos obtenidos y destacando sus implicaciones teóricas, metodológicas y prácticas. Este cierre permite validar el cumplimiento de todos los objetivos planteados y propone líneas futuras de investigación.

CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL

2. MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo presenta los conceptos fundamentales que sustentan el análisis de la sostenibilidad, la responsabilidad social corporativa (RSC) y la incorporación de criterios ESG en la industria automotriz. Además, se estudia la relación entre las prácticas sostenibles y el desempeño financiero empresarial en este sector.

2.1. LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL

Para adentrarse en los aspectos significantes de la sostenibilidad, es importante connotar su definición como la capacidad de mantener la productividad y la diversidad biológica a lo largo de la vida y, al mismo tiempo, conservar los recursos naturales mediante la protección ambiental y el desarrollo humano conscientes. Así mismo, en el informe Brundtland (1987) se destaca la importancia de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, sin exponer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Un enfoque equitativo de la sostenibilidad a largo plazo se logra equilibrando el crecimiento económico, la protección ambiental y el bienestar social de manera objetiva.

En septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó por unanimidad la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, cuyo objetivo es crear una visión innovadora para el desarrollo económico en 193 países miembros. Su plan implica el abordaje de cuestiones clave como la eliminación de la pobreza extrema, la reducción de la desigualdad, el desarrollo económico incluyente, el desarrollo urbano sostenible y el cambio climático, entre otros (Brundtland, 1987; Farrell & Hart, 1998; Ramanathan & Isaksson, 2023; Quintero García et al., 2024). Acto seguido, el término de sostenibilidad se ha utilizado en numerosas situaciones. Algunas de las expresiones más utilizadas incluyen desarrollo sostenible,

sociedades sostenibles, comunidades sostenibles, sostenibilidad ambiental, crecimiento sostenible y sostenibilidad estratégica. Cada uso tiene su propio uso y enfatiza en uno u otro aspecto del concepto (Farrell & Hart, 1998).

El abordaje de la sostenibilidad empresarial tiene en cuenta tres dimensiones fundamentales, como lo son, la sostenibilidad ambiental, la sostenibilidad social, la sostenibilidad económica (Herrera, 2019). Con el transcurrir del tiempo y obedeciendo a las necesidades de un entorno cambiante, se han seguido sosteniendo esas dimensiones descritas y se han incorporado, en algunos casos de manera conjunta, la sostenibilidad de gobernanza, en el contexto de algunas calificaciones de inversiones sostenibles que congregan lo económico junto con el gobierno corporativo llamándola sostenibilidad de gobernanza (Quintero García et al., 2024).

Al respecto de la sostenibilidad ambiental, se miden aspectos concernientes al impacto que pueden ocasionar las empresas en el medio ambiente. Con la sostenibilidad social, se busca conocer la forma en que las empresas impactan a la sociedad laboral de su ambiente interno, así como también, la forma en que favorece a su entorno social circundante. Por su parte, la sostenibilidad de gobernanza se refiere al conglomerado de aspectos y circunstancias imbricadas en los factores económicos corporativos y los de política y economía de su entorno, manteniendo presente acciones comedidas de reducción de costos, uso eficiente de los recursos disponibles y maximización de ingresos (Keay, 2008).

2.2. RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

La responsabilidad social corporativa (RSC) es la fuerza impulsora detrás del capitalismo moderno, ya que prioriza el bienestar público sobre el privado. La RSC es una maniobra en la gestión empresarial, a fin de incorporar los intereses sociales, las preocupaciones ambientales y las relaciones con los stakeholders

(Grupos de interés) en sus operaciones. El propósito de la RSC es lograr gestionar eficazmente las actividades empresariales, por lo cual se ha demostrado que las empresas implementan la RSC como una práctica exitosa, que consiste en el esfuerzo voluntario por aportar valor añadido a la sociedad a través de sus actividades, con un impacto positivo en lo económico, lo social y lo ambiental (Labuschagne & Brent, 2005; Matytsin et al., 2022; Lee & Yang, 2022).

La RSC integra los criterios ESG como una táctica competitiva esencial para responder a la supervivencia y la reputación corporativa, en donde tales criterios involucran a las dimensiones de la sostenibilidad empresarial, resaltando el aspecto social (Karwowski & Raulinajtys-Grzybek, 2021; Shin et al., 2023). La RSC ha tenido en cuenta la incorporación de los ESG para la toma de decisiones corporativas y, de esta forma, muestra los resultados financieros en la empresa. La información debe estar presentada a través de marcos y estándares ESG, tales como los utilizados por la Sustainability Accounting Standards Board (SASB), el International Integrated Reporting Council (IIRC), las Naciones Unidas (Global Compact) y los Principios de Inversión Responsable (PRI), los ODS de las Naciones Unidas y el Marco de la Iniciativa de Informe Global (GRI) (Lokuwaduge et al., 2017; Helfaya & Aboud, 2023).

Estos marcos y estándares han sido posibles gracias a la labor de diversas organizaciones internacionales, agremiaciones empresariales e iniciativas multilaterales que, aunque no califican directamente a las empresas, han ejercido una influencia determinante en la forma como se diseñan y aplican los índices ESG. Su función ha sido establecer principios orientadores y estructuras metodológicas que permiten a las compañías alinear sus prácticas sostenibles con las expectativas globales de transparencia, comparabilidad y responsabilidad corporativa. A continuación, se presentan algunas de las principales entidades que han contribuido a este proceso, junto con su relación directa con los mecanismos de reporte y evaluación ESG (Liu, 2022; Ioannidis et al., 2022).

2.2.1 REFERENTES DE AGREMIACIONES SOBRE LAS CALIFICACIONES EMPRESARIALES RELACIONADAS CON LOS INDICES ESG

Cuando se habla de referentes de agremiaciones sobre las calificaciones empresariales relacionadas con los índices ESG, nos referimos a esas asociaciones empresariales, organismos internacionales o iniciativas multilaterales que establecen principios, estándares o marcos de referencia en concordancia con la RSC. Estos lineamientos son clave para guiar la adopción, el reporte y la evaluación del desempeño en sostenibilidad corporativa. Aunque estas organizaciones no califican a las empresas de manera directa, sí influyen en cómo se construyen y utilizan los índices ESG por parte de las agencias calificadoras y los actores financieros (Pagano et al., 2018; Liu, 2022; Ioannidis et al., 2022). A continuación, se describen en la Tabla 1 algunas de estas agremiaciones o iniciativas conocidas a nivel mundial:

Tabla 1. Agremiaciones relacionadas con los índices ESG

Agremiación / Organización	Realiza	Relación con índices ESG
Pacto Global de las Naciones Unidas (UN Global Compact)	Establece 10 principios acerca de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y lucha anticorrupción.	Inspira a muchas empresas a reportar sus prácticas sostenibles y ser más transparentes en ESG.
Principles for Responsible Investment (PRI)	Red global de inversores que promueve la inversión sostenible basada en ESG.	Establecer guías para integrar criterios ESG en decisiones de inversión.
World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)	Red de empresas líderes impulsan estrategias de sostenibilidad empresarial.	Generar estándares de reporte de sostenibilidad y fomentar evaluaciones basadas en ESG.
Global Reporting Initiative (GRI)	Organismo que creó el principal estándar de informes de sostenibilidad en el mundo.	Proporcionar marcos de reporte ESG de que utilizan las empresas para obtener mejor calificación.

Agremiación / Organización	Realiza	Relación con índices ESG
Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)	Grupo de trabajo que desarrolló recomendaciones para divulgar riesgos climáticos financieros.	Promover que las empresas informen sobre su gobernanza ambiental y climática como parte de su desempeño ESG.
Sustainability Accounting Standards Board (SASB)	Define métricas sectoriales de sostenibilidad financiera.	Ayudar a las empresas a reportar de forma comparable y estandarizada su desempeño ESG para inversionistas.

Elaboración propia a partir de: UN Global Compact, (2025); PRI, (2025); WBCSD, (2025); GRI, (2025); TCFD, (2025); SASB, (2025).

Como complemento a estas iniciativas internacionales, es importante resaltar que la Organización de las Naciones Unidas ha integrado de manera sistémica los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con la responsabilidad social corporativa, reconociendo su papel esencial como herramienta para alcanzar un desarrollo sostenible global (Bogoviz et al., 2022). De igual forma, ya desde inicios del siglo XXI, la Comisión Europea (2001) advertía que la responsabilidad social de las empresas no solo responde a factores internos de gestión, sino también a las crecientes expectativas de los consumidores, los inversores y la sociedad en general frente a fenómenos como la globalización, los cambios industriales acelerados y los efectos ambientales de la actividad económica. Este contexto refuerza la relevancia de las agremiaciones y estándares ESG como canales para guiar a las organizaciones hacia prácticas más responsables, transparentes y sostenibles.

Luego de identificar las principales organizaciones y agremiaciones que han contribuido a establecer marcos de referencia y estándares para la evaluación ESG, resulta pertinente profundizar en los criterios específicos que componen esta metodología. Estos criterios, agrupados en tres dimensiones Ambiental, Social y de Gobernanza ESG, permiten evaluar de manera integral el desempeño sostenible de

las empresas. A continuación, se presenta la tabla 2 que resume los principales aspectos considerados en cada uno de estos pilares, los cuales sirven como base para la elaboración de informes, la toma de decisiones de inversión y la calificación por parte de agencias especializadas.

Tabla 2. Criterios Ambientales Sociales y de Gobernanza ESG

Ambientales	Sociales	Gobernanza
Mide el impacto ambiental en el mundo	Mide la relación con los empleados, la comunidad y stakeholders	Mide el liderazgo corporativo
Emisión gases efecto invernadero.	Inclusión y diversidad.	Composición accionaria.
Contaminación del aire.	Cultura organizacional y relación con la comunidad aledaña.	Derecho de los accionistas.
Deforestación	Resguardo de bases de datos.	Diversidad de gestión
Uso adecuado de los residuos.	Satisfacción del cliente y formación de empleados.	Reuniones permanentes.
Uso apropiado de los recursos no renovables.	Derechos humanos.	Transparencia contable y financiera.
Energía renovable.	Reglamento laboral.	Segregación de funciones del director y el presidente.
Relación con reguladores en iniciativas de sostenibilidad.	Abastecimiento de la cadena de suministro con ética.	Relación con reguladores en iniciativas de sostenibilidad.

Fuente: elaboración propia a partir de: (Adam & Shavit, 2008; Van Duuren, *et al.*, 2016; Shvarts *et al.*, 2018; Jackson *et al.*, 2019; Widyawati, 2021; Clementino & Perkins, 2021).

Con base en lo anterior, los criterios ESG establecen los pilares fundamentales para evaluar el desempeño sostenible de las organizaciones. Estos criterios no solo permiten estructurar la información de forma clara y comparable, sino que también orientan a las empresas en la identificación de riesgos, oportunidades y áreas de mejora. Su aplicación e implementación práctica facilita la elaboración de informes alineados con estándares internacionales y fortalece la toma de decisiones por parte de inversionistas, reguladores y otros grupos de interés. En un entorno empresarial cada vez más riguroso y exigente, estos criterios se han consolidado como herramientas fundamentales para promover la resiliencia

organizacional y generar valor sostenible a largo plazo (Merzlikina & Mogharbel, 2025).

2.3. REVISIÓN DE LITERATURA

En el presente apartado se realiza un análisis de los estudios científicos relacionados con la temática de la investigación. En primer lugar, se revisan aquellos estudios más genéricos y descriptivos sobre la industria automovilística y sus retos ante la sostenibilidad. Seguidamente, se describen otros estudios de carácter cuantitativo y empírico que relacionan las finanzas y la sostenibilidad. A continuación, se proporciona información sobre las investigaciones de prácticas sostenibles en la industria automotriz, lo que es relevante para los inversores, las empresas, los gobiernos y la sociedad en general. La sostenibilidad es un tema cada vez más importante en el mundo empresarial y la industria automotriz no es la excepción.

La implementación de prácticas sostenibles no solo es importante para reducir el impacto ambiental de la industria, sino que también puede mejorar la rentabilidad y la reputación de las empresas. Además, se describen las barreras que enfrentan las pequeñas y medianas empresas en la implementación de prácticas sostenibles, lo que puede ayudar a los inversores y a las empresas a comprender mejor los desafíos que se enfrentan estas empresas y cómo pueden apoyarlas en este proceso.

2.3.1 ESTUDIOS DE SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

En la Tabla 3 se proporciona información de los estudios realizados, las metodologías utilizadas y los hallazgos, lo cual ayuda a comprender cómo la industria automotriz puede avanzar hacia prácticas más sostenibles y cómo diferentes actores pueden colaborar para lograr estos propósitos. De esta forma, se observa la atención que brindan las empresas automovilísticas a los ODS y su representatividad en las mediciones que hacen las agencias ESG. Los hallazgos derivados de la Tabla 3 dan cuenta del avance de las empresas en materia de sostenibilidad y RSC, a través de las distintas metodologías implementadas. Como se puede observar, estos estudios han sido realizados en los años 2014 a 2025, se proporciona una visión detallada sobre los estudios relacionados con la evaluación de la sostenibilidad en la industria automotriz, presentando modelos, metodologías y hallazgos relevantes.

Además, aborda la influencia de la responsabilidad social empresarial (RSE) en el desempeño financiero y la percepción del mercado, así como la importancia de la divulgación de información sobre sostenibilidad en los informes financieros. Este conocimiento es crucial para las empresas automotrices que buscan comprender y mejorar su impacto en el medio ambiente y la sociedad, así como para satisfacer las demandas de los inversores y stakeholders en términos de sostenibilidad y RSC.

Tabla 3. Los ODS y los criterios ESG en la industria automotriz

Referencia	Objetivo	Metodología	Hallazgo
Jing et al., (2020)	Indagar acerca de posibles estrategias para reducir las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) y la energía, en el ciclo de vida de los automóviles eléctricos y de motor de combustión interna.	Se integró el GEI con la energía industrial de la ingeniería automotriz, con el propósito de sumar todos los tipos de energía para producir otra. Con la intención de lograr una sostenibilidad en dicha ingeniería.	Los resultados indicaron que las emisiones producidas por los vehículos de motor de combustión interna (ICE) son 320 veces superiores que los vehículos eléctricos. El análisis también reveló que el indicador de energía produjo una mayor sustentabilidad. Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) están relacionadas con el calentamiento global y el cambio climático. En el contexto de los automóviles eléctricos y de motor de combustión interna, las emisiones de GEI están influenciadas por el tipo de combustible utilizado y el proceso de generación de energía. La sostenibilidad se ve afectada por las emisiones de GEI, y la elección de vehículos con bajas emisiones de GEI puede contribuir a la reducción del impacto ambiental.
Munten et al., (2021)	Identificar y analizar las preocupaciones que aparecen con la coopectencia en la sostenibilidad y brindar una alternativa de cómo estas tensiones afectan los resultados ESG en la compañía y la sociedad.	Estudio de casos múltiples, a partir de entrevistas semi estructuradas, acerca de marketing y gestión, y las implicaciones de la sostenibilidad con los vehículos eléctricos (VE) y vehículos autónomos conectados (CAV); utilizando el software Nvivo.	Los resultados reflejaron que existen dos alternativas con Innovación Sostenible (IS): los carros eléctricos que reducen ostensiblemente la emisión de CO ₂ y los carros autónomos o conectados que logran ayudar al sector automovilístico hacia técnicas de transporte más sostenibles. El estudio de casos múltiples asociado como método para revisar la sostenibilidad de las empresas, ofrece variedad de información que sirve de apoyo para comprender la forma en que diferentes evaluadores ESG utilizan criterios y dan respuesta sobre los niveles alcanzados en cada empresa. que ha servido el estudio de casos múltiples
Beretta et al. (2021)	Conocer acerca de las distintas barreras que imposibilitan la implementación de prácticas	Análisis factorial exploratorio y confirmatorio, de datos recabados por cuestionarios aplicados a MiPymes del sector automotor en la India.	Los resultados develaron veintidós barreras en la fabricación sostenible. Los modelos factoriales ratificaron cuatro categorías distintas de barreras: a) la producción y la operación, b) la organización, c) la colaboración y d) la normativa y reglamentos estatales.

sustentables en las MiPymes.	El análisis factorial exploratorio (AFE) es una técnica multivariante que busca identificar la estructura subyacente de un conjunto de variables observadas. Se discuten las diferencias entre los dos principales métodos del AFE, el Análisis de Componentes Principales y el Análisis Factorial Común. Y el análisis factorial confirmatorio (AFC) se utiliza para determinar el factor y la carga factorial de las variables, y para confirmar lo esperado en la teoría básica o preestablecida. De esta manera, se estudió la relación entre la rentabilidad y las divulgaciones no financieras en el contexto de la fabricación sostenible, lo que implica un equilibrio entre la generación de valor a largo plazo y la adopción de un enfoque de mejora continua. Al integrar la sostenibilidad en la estrategia empresarial y adoptar un enfoque de mejora continua, las empresas pueden encontrar el equilibrio adecuado para impulsar tanto su rentabilidad como su impacto sostenible apoyándose en el análisis factorial exploratorio (AFE). Por esta razón, esta investigación trabajó en la mejora de las barreras identificadas que obstaculizan las prácticas sostenibles: a) Desafíos en la producción y operación; b) Desafíos a nivel organizacional con la integración de prácticas sostenibles, c) Desafíos de colaboración frente a las barreras de fabricación sostenible; d) Comprensión de la aplicación de las normativas y reglamentos estatales para crear confianza y credibilidad.
Gedam et al., (2021) Instaurar la sostenibilidad en la gestión del talento humano dentro del sector automovilístico. Revisión bibliográfica para detectar la relación causa efecto, de los factores de la gestión organizacional con el talento humano (RRHH), utilizando una herramienta de toma de decisiones de criterios múltiples.	La investigación determinó que el respaldo de la gerencia y la auditoría ambiental para los proveedores, son los factores críticos de éxito (CSFs) más relevantes entre todos. Los (RRHH) son factores clave que influyen en la gestión positiva de los recursos humanos en una organización. La herramienta de toma de decisiones multicriterio es utilizada para ayudar a los tomadores de decisiones, a evaluar y escoger entre varias opciones o alternativas en función de múltiples criterios o factores. Para instaurar la sostenibilidad los (RRHH) dentro del sector automovilístico es necesario tener en cuenta las siguientes acciones: emplear materiales sostenibles en la fabricación de vehículos, promover la movilidad sostenible, Implementar políticas y prácticas que promuevan la gestión ambiental responsable en todas las etapas de producción, Integrar la gestión (RRHH) en las políticas y prácticas de

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

			recursos humanos, asegurando condiciones laborales justas, respeto a los derechos laborales, promover una cultura organizacional que valore y fomente la sostenibilidad en todas las áreas de la compañía. Estas acciones pueden ayudar en la instauración de la sostenibilidad suscitando prácticas más responsables y alineadas con los ODS.
Virmani, et al. (2021)	Identificar las distintas barreras que dificultan la implementación de manufactureras sostenibles para la pequeña y mediana empresa, para lo cual se enfocaron en la medición de la magnitud de los obstáculos y el alcance de las variables examinadas.	Se hizo un análisis factorial exploratorio (EFA) y un análisis factorial confirmatorio (CFA), para clasificar las barreras frente a la teoría de grafos y el enfoque matricial (GTMA); con los datos recabados en cuestionarios aplicados en 150 MIPYMES del sector automotriz.	Los hallazgos develaron que existen veintidós barreras para la producción sostenible, que se encuentran agrupadas en 4 clases, dentro de las cuales se destacaron las de producción, la organización, la colaboración y las normativas estatales. El análisis factorial exploratorio (EFA) se utiliza para explorar y descubrir la estructura subyacente de un conjunto de variables observadas. el análisis factorial confirmatorio (CFA) e utiliza para confirmar o validar una estructura factorial propuesta previamente. Los grafos son utilizados para representar y analizar una amplia variedad de situaciones y problemas en las investigaciones. Las técnicas estadísticas del EFA y el CFA ayudan a analizar la estructura subyacente de un conjunto de variables observadas, en este caso las posibles barreras en las empresas manufactureras sostenibles como las económicas, tecnológicas, regulatorias, culturales y organizativas, cadenas de suministro. es de anotar que es fundamental contar con un enfoque integral que involucre a todas las partes interesadas, incluyendo a los gobiernos, las empresas, los consumidores y la sociedad en general, para promover la sostenibilidad en el sector manufacturero.
Perello et al. (2022)	Examinar los reportes de sostenibilidad emitidos de las compañías automotrices acorde al GRI	Análisis de contenido a través de la compilación y el estudio de documentos científicos.	Refleja que los criterios ESG están inmersos por lo menos en siete reportes de sostenibilidad del GRI. Las métricas evaluadas no todas incluían los ODS y no se encontró concurrencia entre los Impulsores de la sostenibilidad Indicadores clave de rendimiento (SDKPI), el Global Report Initiative (GRI) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sigue siendo controversial la falta de transparencia por cuanto no todos los criterios de sostenibilidad se encuentran incluidos por todos los evaluadores de ranking ESG. El método de análisis de contenido puede ofrecer información valiosa sobre la actualidad documentada de la divulgación del alcance de la sostenibilidad empresarial a nivel mundial.

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

Mathivathan an et al., (2022)	Explorar la presión en la implementación de la sostenibilidad en la cadena de suministro supply chain management (SSCM) en los fabricantes de automóviles indios.	Se hizo una revisión de literatura para implementar el (SSCM) y las relaciones entre los elementos, se determinaron utilizando un modelado estructural interpretativo total (TISM) contextual, establecido en relaciones. Los resultados se fueron sometidas a al análisis Matrice d'Impacts Cross-impact Matrix multiplication Applied to Classification (MICMAC) a fin de clasificar los diversos grupos de presiones con la finalidad de identificar el poder impulsor o la dependencia.	El estudio demostró que, en la industria de fabricación de componentes automotrices de la India, la adopción de (SSCM) está impulsada principalmente por las regulaciones gubernamentales, los beneficios sociales, las certificaciones ambientales y los intereses de los inversores extranjeros en el desarrollo de productos sostenibles. Estos factores juegan un papel clave en promover prácticas sostenibles en la cadena de suministro de la industria. La cadena de suministro (SSCM) son las actividades y procesos involucradas en la producción y entrega de bienes y servicios, desde la obtención de materias primas hasta la entrega al usuario final. La implementación de (SSCM) implica colaborar con proveedores, fabricantes, distribuidores y minoristas para asegurar una gestión eficiente de los recursos, la planificación de la demanda, el manejo del inventario y la entrega pertinente de los productos. El análisis MICMAC se basa en la construcción de una matriz de impacto cruzado, que evidencia las relaciones de influencia entre las variables. Y el modelado estructural interpretativo total (TISM) contextual, establecido en relaciones, es una técnica manejada para estudiar y comprender las relaciones y las interacciones entre diferentes variables o factores en un sistema complejo. En cuanto la relación de la sostenibilidad con el SCM este puede contribuir a la sostenibilidad al optimizar los procesos logísticos, reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro. El análisis MICMAC puede ayudar a identificar las variables clave que tienen un impacto significativo en la sostenibilidad de un sistema o una organización. Esto permite tomar decisiones informadas y diseñar estrategias que promuevan la sostenibilidad. Y el TISM puede ayudar a comprender cómo las variables relacionadas con la sostenibilidad interactúan entre sí y cómo se pueden tomar medidas para promover la sostenibilidad en un sistema o una organización.
Maldonado-Guzmán & Pinzón-Castro (2022)	Determinar la correlación entre recursos financieros, la eco-innovación y el desempeño sustentable en	Se realizaron entrevistas de profundidad a tres expertos en innovación y otras cinco a empresarios del sector automotriz, también se hicieron 460 encuestas, que fueron procesadas mediante el análisis factorial confirmatorio y	El análisis estadístico demostró la correlación positiva entre los recursos financieros, eco -innovación y desempeño sustentable en la industria automotriz mexicana. El análisis factorial confirmatorio (AFC) es una técnica utilizada para evaluar y confirmar la estructura subyacente de un conjunto de variables observadas. Y ecuaciones estructurales (SEM) presentan un enfoque más amplio que permite analizar las relaciones entre variables observadas y no observadas.

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

	empresas manufactureras.	modelos de ecuaciones estructurales.	
			El (AFC) y (SEM) pueden ser utilizados para analizar la relación entre recursos financieros, eco-innovación y desempeño sustentable en empresas manufactureras. Estas técnicas permiten comprender cómo los recursos financieros pueden influir en la implementación de prácticas de eco-innovación y cómo pueden impactar en el desempeño sustentable de las empresas.
Naffin <i>et al.</i> , (2023)	Analizar las tipologías de las relaciones que influyen en el rendimiento sostenible de los proveedores del sector automotriz.	Se utilizó una muestra de 736 proveedores del sector automotriz y sus infraestructuras de producción con datos de sostenibilidad, los cuales se examinaron en función de diferentes tipologías de la correlación entre los Fabricantes de Equipos Originales (OEM) y sus proveedores en la industria automotriz.	El estudio estadístico de relación entre dos variables permite conocer el nivel de relación entre las mismas, reconociendo a la vez la forma en que se presentan dicha relación. En el caso de esta investigación se relacionaron los fabricantes de equipos originales y los proveedores de la industria automotriz. Las relaciones a largo plazo entre los OEM y los proveedores pueden estar fundamentadas en el compromiso mutuo con la sostenibilidad, lo que implica la adopción de medidas concretas para garantizar prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro. Además, la estrecha colaboración entre los OEM y los proveedores puede incluir la implementación de códigos de conducta, la transparencia en las prácticas comerciales y la promoción de que fomenten la sostenibilidad ambiental, social y de gobierno corporativo. La relación proveedor/empresa en el contexto de la sostenibilidad también puede estar influenciada por la alineación de valores, la gestión y la cultura organizativa, así como por la transparencia y la comunicación efectiva. Estos aspectos ratifican una relación sólida y sostenible entre los OEM y sus proveedores, lo que contribuye a la promoción de prácticas responsables y sostenibles en toda la cadena de suministro del sector automotriz.
Williams & Blyth, (2023)	Proponer controles regulatorios y tecnológicos a fin de aminorar los impactos negativos y suscitar los beneficios sociales y medioambientales de la industria de automóviles a motor.	Se investigaron las discrepancias de los datos archivados sobre el consumo de combustible en automóviles, utilizando diagramas de dispersión. Luego se implementó el coeficiente de correlación de rango de Spearman, para datos no paramétricos. Seguidamente se profundiza el estudio, a través de la elección de cifras más	Los hallazgos indicaron que hubo un aumento en los automóviles y en el consumo de combustible en las fechas estudiadas desde 1950 a 2019 en el Reino Unido. Se concluye que la contaminación del aire como consecuencia del auge industrial incipiente fue mucho más agresiva de lo imaginado. Los diagramas de dispersión son herramientas visuales para representar la relación entre variables, el coeficiente de correlación de rango de Spearman es una medida de asociación entre variables ordinales, y las splines cúbicas relajadas y las curvas de Bézier son técnicas utilizadas en representación gráfica y modelado matemático. De esta forma, fue posible revisar la contaminación que produce la industria automotriz en el mundo, analizando la relación entre diferentes variables y modelando posibles patrones no lineales de comportamiento.

		completas, haciéndose necesaria la interpolación para llenar los vacíos en los datos de la Segunda Guerra Mundial. Luego se utilizaron Splines cúbicas relajadas para interpolar todos los datos, produciendo curvas suaves a través de cada punto, utilizando curvas de Bézier. Este método permitió reconstruir los datos faltantes, siguiendo tendencias determinadas.	Por ejemplo, los diagramas de dispersión pueden ser útiles para visualizar la relación entre la cifra anual de automóviles y la contaminación producida. Esto permite identificar posibles patrones o tendencias en la relación entre el número de automóviles y la contaminación. El coeficiente de evaluación de rango de Spearman puede ser empleado para evaluar la relación entre la longitud de las vías y la contaminación. Este porcentaje proporciona información sobre la fuerza y la dirección de una relación monótonica entre dos variables. Los diagramas de dispersión ayudan a visualizar la relación entre las víctimas en carreteras y la contaminación producida por la industria automotriz. Esto puede revelar posibles asociaciones entre la contaminación y los accidentes de tránsito. Las splines cúbicas relajadas pueden ser utilizadas para modelar la relación entre las emisiones y el gasto de combustible. Esta técnica permite ajustar curvas suaves a un conjunto de datos, ayudando a analizar las emisiones y el consumo de combustible en relación con la contaminación. Estas herramientas permiten explorar posibles asociaciones y patrones en los datos para comprender mejor el impacto de la industria automotriz en la contaminación ambiental.
Molnár et al., (2024)	El artículo explora cómo el desempeño en factores ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) influye en el valor de las empresas europeas. El análisis se enfoca en evaluar el hecho de que una misma persona ocupe el rol de director general (CEO) y presidente de la junta directiva, una situación conocida como	Se utilizó una muestra de empresas europeas no financieras incluidas en el índice STOXX Europe 600 durante el periodo 2017-2021. Para el análisis se aplicaron métodos estadísticos de regresión, incorporando variables de control como el tamaño de la empresa, su rentabilidad, apalancamiento y antigüedad. Los datos ESG se extrajeron de la base de datos Refinitiv, y el valor de la empresa se midió a través del indicador Tobin's Q.	Los hallazgos determinaron que, se da una relación positiva entre desempeño ESG y valor empresarial: Las empresas con mejor puntaje ESG tienden a tener mayor valoración en el mercado. En cuanto a la dualidad del CEO modera negativamente esta relación: Cuando el CEO también es presidente del consejo, el efecto positivo del desempeño ESG sobre el valor de la empresa se debilita. Y se encontró además que las diferencias entre dimensiones ESG en la parte social y de gobernanza: tuvieron un impacto más fuerte y significativo en el valor empresarial. Y en el criterio Ambiental: Su efecto fue más débil y, en algunos casos, no significativo.

	"dualidad del CEO" puede modificar la relación entre el desempeño ESG y el valor empresarial.		
Helfaya & Bui, (2025)	Examinar cómo la adopción de estrategias de gobernanza verde, combinadas con la innovación en vehículos híbridos y el aprovechamiento del conocimiento organizacional, contribuyen al desarrollo de una identidad corporativa sostenible y al logro de un mejor desempeño ambiental y social.	El estudio utilizó un enfoque cuantitativo, apoyado en análisis empírico mediante encuestas aplicadas a directivos del sector automotriz. Se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) para evaluar las relaciones entre las variables: estrategia de gobernanza verde, innovación en vehículos híbridos, gestión del conocimiento e indicadores de sostenibilidad.	Los resultados develaron que las empresas que integran de manera efectiva prácticas de gobernanza ambiental con la innovación tecnológica (especialmente en movilidad sostenible) y un manejo estratégico del conocimiento logran avances significativos en términos de sostenibilidad. Así mismo, se evidenció que estas prácticas fortalecen su identidad corporativa sostenible, lo cual genera ventajas competitivas a largo plazo, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía consultada

Los estudios recientes han explorado la conexión entre las finanzas corporativas, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los índices de inversión sostenible y los criterios ESG dentro de la industria automotriz. Esta línea de análisis ha ganado fuerza en la literatura especializada, evidenciando cómo el sector ha comenzado a incorporar enfoques sostenibles en sus modelos de gestión y evaluación financiera. En este sentido, se reconocen las metodologías que los científicos han venido utilizando para abordar los problemas latentes en la industria automotriz en cuestiones de sostenibilidad, con el propósito de ofrecer soluciones contextuales y pertinentes a cada caso. Diferentes técnicas estadísticas se han aplicado para atender la diversidad de enfoques investigativos, y se destaca el aporte del modelo A-SAM, que proporciona una estructura para medir y gestionar la sostenibilidad del sector mediante la interacción de múltiples variables que permiten una lectura más integral del desempeño organizacional.

También se ha empleado el método de Análisis Envolvente de Datos (DEA)-Malmquist que evalúa el desempeño sostenible con los criterios ESG, a través de la captura de las variaciones entre las variables identificadas. Así mismo, se encontró el modelo PLS-SEM que ayuda en el análisis de las relaciones entre variables latentes y observadas, centrándose en la maximización de la varianza. Por otra parte, el modelado de ecuaciones estructurales cuando examina las relaciones entre variables en un modelo teórico brinda la oportunidad estudiar las relaciones entre las puntuaciones ESG y diferentes aspectos de la sostenibilidad. Además, y entre otros, el modelo de regresión lineal multivariante por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) que permite analizar cómo diversas variables influyen en el desempeño corporativo. En este contexto, se han desarrollado investigaciones que analizan cómo los factores financieros, ambientales, sociales y de gobernanza inciden en la sostenibilidad del sector automotriz y su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En la Tabla 4 se presentan algunos de estos estudios, los cuales exploran diferentes metodologías y hallazgos sobre el vínculo entre los criterios ESG y el desempeño financiero en esta industria.

Tabla 4. Estudios financieros en el marco de los ODS y los criterios ESG de la industria automotriz

Referencia	Objetivo	Metodología	Hallazgo
Cong <i>et al.</i> , (2014)	Especificar el liderazgo ambiental y el compromiso del CEO en el desempeño ambiental.	Se utilizó una clasificación por medio del método "tono en la cima", que se determina utilizando la valoración de divulgación medioambiental, que se basa en un análisis de la información entregada por el director general a los accionistas.	Los hallazgos respaldan la teoría de la legitimidad que los directores ejecutivos distorsionan el desempeño ambiental corporativo para dar la impresión de un mejor resultado. El método "tono en la cima" se refiere a la influencia que tienen los líderes de una organización, en particular el CEO, en la promoción de prácticas ambientales sostenibles y en el impulso del desempeño ambiental de la empresa. Este enfoque reconoce que el compromiso y liderazgo del CEO en asuntos ambientales puede tener un impacto significativo en la cultura organizacional y en la implementación de estrategias ambientales. El compromiso del CEO en el desempeño ambiental puede influir en la cultura organizacional, motivar a los empleados a adoptar prácticas sostenibles, fomentar la innovación en soluciones ambientales y mejorar la reputación de la empresa en términos de responsabilidad ambiental.
Murguía & Lence, (2015)	Comprobar si la publicación del "Ranking Global 100" de Newsweek es relevante para la empresa en el mercado accionario.	Se revisaron las reacciones del mercado de valores en el día uno y dos, se observaron las variaciones de valor en las carteras de igual proporción y las alteraciones en los precios de las acciones	La respuesta al "Ranking Global 100" fue impulsada por cambios en el precio relativo de las acciones, pero no necesariamente por el valor de la cartera. Newsweek publica cada año el "Ranking Global 100", que clasifica a las 100 empresas más grandes del mundo según su capitalización de mercado. Es un índice importante del desempeño global de las empresas y del valor de mercado. Las empresas que logran esta clasificación suelen ser reconocidas por el reconocimiento de su marca y su penetración en el mercado global. El mercado de valores puede verse fuertemente influenciado por la inclusión de empresas en el "Ranking Global 100" de Newsweek. La visibilidad de la empresa en este ranking puede aumentar la confianza de los inversores, lo que puede traducirse en una mayor demanda de sus acciones. Como resultado, el precio de las acciones de la empresa puede subir. Además,

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

			incluir a la empresa en este ranking puede mejorar su reputación global, elevando potencialmente su mercado y su posición competitiva.
Cordeiro & Tewari, (2015)	Analizar la reacción de los inversionistas en las primeras categorizaciones ecológicas de Newsweek.	Se formularon tres supuestos, basados en los grupos de interés VS el tamaño de la compañía y la realidad del mercado. Supuestos: a) revisar las reacciones de los inversores a largo plazo, b) examinar la reacción del inversionista se refleja en el mercado, c) las variables del entorno.	El resultado arrojó que la respuesta de los inversores depende en gran medida de factores contextuales, incluido el tamaño de la empresa y la posición en el mercado. el ranking verde de la revista Newsweek proporciona una evaluación del desempeño ambiental corporativo en el contexto de la RSE, reconociendo a las empresas que destacan por su compromiso con la excelencia ambiental y la implementación de prácticas sostenibles. La percepción de la empresa en términos de su compromiso con el medio ambiente y la responsabilidad social puede influir en la confianza de los inversores a largo plazo, así como en la percepción del mercado sobre la solidez y la proyección futura de la empresa. Además, las variables del entorno, como regulaciones ambientales, tendencias de sostenibilidad y la percepción pública, también pueden influir en las reacciones de los inversores al obtener la información otorgada por el ranking verde de la revista Newsweek.
Elijido-Ten, (2017)	Suministrar evidencia empírica acerca de los determinantes del desempeño en sostenibilidad. Teniendo en cuenta el reconocimiento corporativo y las cuestiones del cambio climático.	Se recopilaron datos empíricos sobre los factores que afectan el desempeño de la sostenibilidad, en las 500 empresas más grandes del mundo, incluyendo las contenidas en la lista de Corporate Knights	Los resultados muestran que, desde el punto de vista del desarrollo sostenible, también se consideran importantes y positivos la rentabilidad promedio de cinco años en las empresas y la identificación/previsión de posibilidades de cambio climático. La recopilación de datos empíricos se refiere a la recolección de información a través de observaciones y experiencias directas. Este tipo de recopilación de datos se basa en evidencia concreta y verificable, lo que permite obtener conclusiones fundamentadas en la realidad observada. El reconocimiento corporativo puede darse a través de Corporate Knights, que es una empresa de medios de comunicación e investigación especializada en sostenibilidad y responsabilidad corporativa. Las 100 empresas más sostenibles del mundo son

			reconocidas anualmente por esta organización y reciben altos niveles de respeto por parte de los líderes empresariales. Este reconocimiento puede mejorar la reputación de la empresa, atraer inversiones sostenibles y aumentar su atractivo para los consumidores conscientes de la sostenibilidad.
Lu, & Taylor (2018)	Investigar las interconexiones entre desempeño ambiental (EP), la divulgación ambiental (ED) y también desempeño financiero (FP), ya que pueden afectar los tres conceptos dentro de una organización.	Se utilizaron hipótesis, que fueron probadas a través del método de ecuaciones simultáneas.	Según la estimación de mínimos cuadrados en los tres factores de análisis, existe una correlación negativa entre EP y FP, pero existe una correspondencia positiva entre PE y ED. Esto implica que las empresas financieramente exitosas poseen menos posibilidades de tener un buen desempeño ambiental, mientras que aquellas alineadas con los principios verdes tienen más probabilidades de informar sus resultados. El método de ecuaciones simultáneas es una técnica matemática que se utiliza para resolver sistemas de ecuaciones en los que se buscan los valores de las variables que satisfagan todas las ecuaciones simultáneamente. Este método puede involucrar diferentes enfoques, como el método de sustitución, el de reducción y el de igualación. Al utilizar el método de ecuaciones simultáneas, se pueden analizar las interconexiones entre el desempeño ambiental, la divulgación ambiental y el desempeño financiero en las empresas. Esto permite comprender cómo estas variables se relacionan entre sí y cómo influyen mutuamente. Por ejemplo, se puede investigar si un mayor desempeño ambiental se asocia con un mejor desempeño financiero, o si una mayor divulgación ambiental está relacionada con un desempeño ambiental más sólido, entre otros aspectos.
Jain et al., (2019)	Revisar si las oportunidades de inversión sostenible ofrecen mayores beneficios financieros que los índices tradicionales en los mercados desarrollados y emergentes.	Se utilizaron modelos de causalidad Granger y heterocedasticidad condicional autorregresiva, analizando un periodo de 5 años, del 2013 al 2017; sobre los rendimientos financieros	El estudio afirma que los índices sostenibles y los índices tradicionales no tienen diferencia significativa frente al rendimiento financiero, por lo tanto, se concluye que los índices sostenibles podrían ser sustitutos de los índices tradicionales. Esto permite que los empresarios puedan tomar mejores decisiones para contribuir al desarrollo de inversiones sostenibles.

		de los índices globales Thomson Reuters/S-Network: TRESGDX, TRESGUS, ESG—TRESGEU y el MSCI World.	El método de causalidad de Granger es una prueba estadística para determinar si una serie temporal es útil para predecir a otra serie temporal. Por otro lado, la heterocedasticidad condicional autorregresiva (ARCH) es un modelo utilizado en econometría para caracterizar y modelar series temporales, especialmente aquellas con variaciones muy notorias en el tiempo. Esta prueba de causalidad de Granger puede proporcionar información sobre la relación de causalidad entre los índices sostenibles y los índices tradicionales, considerando tanto la relación de causalidad entre ellos como la presencia de variaciones a lo largo del tiempo.
Deng & Cheng (2019)	Suministrar una interpretación de cómo los índices ESG influyen el desempeño de una empresa en el mercado de valores y cómo esta relación varía según la propiedad y la industria.	Se implementó el modelo DID (diferencia en diferencias) para analizar el impacto de un índice ESG en el desempeño del mercado de valores de las empresas que cotizan en acciones tipo “A” en China. Además, se hizo una regresión de referencia, a partir de los modelos FE (Efectos Fijos) y el GMM (Método de Momentos Generalizado).	Propuesta de construcción de la civilización ecológica y el desarrollo sostenible de las empresas chinas desde tres aspectos: suministro de información, garantía de políticas y transformación y mejora. El modelo DID compara la evolución de una variable de interés en un grupo de tratamiento (afectado por el índice ESG) y un grupo de control (no afectado por el índice ESG) antes y después de la introducción del índice ESG. Esto permite estimar el efecto causal del índice ESG en el desempeño de la empresa. Por otro lado, la regresión de referencia, utilizando los modelos FE (Efectos Fijos) y el GMM (Método de Momentos Generalizado), puede ayudar a controlar el efecto de variables no observadas que podrían influir tanto en el índice ESG como en el desempeño de la empresa. Los modelos FE permiten controlar el efecto de variables inobservables que son constantes en el tiempo, pero varían entre las unidades observadas, mientras que el GMM es una técnica econométrica genérica de estimación de parámetros de una ecuación de regresión, recomendada cuando hay sospecha de problemas de endogeneidad. entre las variables explicativas del modelo. Por lo tanto, al utilizar el modelo DID y la regresión de referencia, a partir de los modelos FE y el GMM, se puede observar de manera más precisa cómo los índices ESG influyen

			en el desempeño de una empresa, controlando el efecto de variables no observadas y posibles problemas de endogeneidad.
Alcaide et al., (2019)	Estudiar la semejanza de las calificaciones de sostenibilidad entre los rankings de RSC de compañías de marcas de alto valor.	Análisis estadístico descriptivo y gráfico de las evaluaciones de las empresas en cuatro agencias de calificación de RSC de acceso abierto, sobre la similitud de las evaluaciones de sostenibilidad a lo largo del tiempo para empresas de TI con marcas de alto valor.	Los hallazgos indican que existen diferencias significativas entre las distintas clasificaciones de RSC de acceso abierto, las divergencias están relacionadas con la metodología empleada para la clasificación. Todas las clasificaciones, como Green Ranking, Yahoo Finance y Global 100, manejan indicadores cuantitativos. Pero el Rep Track se fundamenta en encuestas con especialistas. El análisis estadístico descriptivo es una técnica que se utiliza para resumir y describir las características principales de un conjunto de datos. Esto contribuye a precisar la caracterización de las variables o factores que se estén observando, para comprender mejor la naturaleza de los datos, a través de su comportamiento estadístico. De esta manera se pueden describir aspectos, como en este caso, la RSC y su impacto en el valor de marca de una empresa, así como de su reputación, contribuyendo a generar confianza y sostenibilidad a largo plazo.
Alcaide et al., (2020).	Analizar las marcas más costosas de la industria TI desde el 2000 hasta 2017. Asimismo, intenta examinar si el desempeño de la RSC y la divulgación de transparencia están relacionados con diversos aspectos de la percepción y el desempeño corporativo.	Se utilizó una regresión lineal multivariante por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS), teniendo en cuenta la información a partir de los rankings: (Green Ranking, RepTrack, Global 100 Most Sustainable Corporations y Finance Yahoo Sustainability).	Se concluyó que no todas las marcas más valorizadas se encuentran en los rankings de sostenibilidad, lo que muestra las divergencias entre marcas y rankings de RSC. También se halló que el nivel de contradicción es un aspecto significativo en las puntuaciones de RSC. Existe la necesidad de desarrollar una regulación para medir RSC a fin de aumentar la transparencia en materia sustentable. El modelo de regresión lineal multivariante por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) es una técnica estadística que se utiliza para examinar la relación entre una variable dependiente y múltiples variables independientes. El modelo OLS permite analizar cómo estas variables están asociadas con diferentes aspectos del desempeño corporativo.

			La divulgación de informes de sostenibilidad (RSC) proporciona una visión integral de las prácticas empresariales relacionadas con la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa. La divulgación puede estar relacionada con el desempeño financiero y corporativo, el nivel de sostenibilidad, el valor de marca y la solvencia de las compañías. La relación entre estas variables en el sector de la tecnología puede ser examinada a través de la evaluación de la divulgación de informes de sostenibilidad y el análisis de los rankings, por medio del modelo de regresión lineal multivariante por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS).
Rossi et al., (2020)	Identificar el comportamiento ético y responsable en el desempeño financiero de los fabricantes de automóviles y la relación de los ESG con el valor de mercado.	El estudio mide la relación de impacto de los factores ESG sobre el rendimiento financiero en una muestra de 28 empresas de Japón, Estados Unidos y Europa.	Los resultados muestran una relación positiva moderada entre la gobernanza y los factores ambientales y el desempeño financiero del mercado. El método estadístico de heterogeneidad se refiere a la variabilidad o diferencias en las estimaciones de los efectos entre los estudios. Estas pruebas estadísticas permiten evaluar la presencia y el grado de heterogeneidad entre los estudios incluidos en un metaanálisis. El comportamiento ético y responsable puede tener un efecto significativo en el desempeño financiero de las empresas automotrices. La adopción de prácticas éticas y responsables puede influir positivamente en la percepción de los consumidores, la lealtad de los clientes, la reputación de la empresa y la confianza de los inversores. Además, las empresas que operan de manera ética y responsable pueden evitar costos asociados con escándalos, multas y litigios, lo que puede contribuir a un desempeño financiero más sólido a largo plazo.
Stefanoni & Voltes-Dorta (2021)	Comparar la eficiencia técnica de treinta y tres fabricantes de autos en el mundo, en el periodo comprendido entre 2014 al 2017, con el fin de comprobar si los productores de autos eficientes	Aplicación del método Análisis Envolvente de Datos (DEA)-Malmquist, para comparar la eficiencia técnica de los fabricantes de automóviles de trece países se clasificaron por regiones:	Los resultados mostraron que la eficiencia del método DEA para el año 2017 fue aplicada a los cinco modelos y que los fabricantes de autos eficientes crecen en la proporción que se les agrega al análisis las mediciones sostenibles. El método de Análisis Envolvente de Datos (DEA)-Malmquist es utilizado para evaluar el desempeño sostenible en el sector automotriz bajo los criterios ESG. Este método permite capturar

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

	divergen bajo las imposiciones sustentables de ESG.	Asia-Pacífico, Oriente Medio, Europa y América del Norte.	las variaciones en la eficiencia técnica, tecnológica y de escala, a lo largo del periodo analizado, así como la variación en la productividad total de los factores (TFP). Los valores superiores a la unidad indican una mejora en el índice y una caída cuando son inferiores a la unidad. Por esta razón, se evidencia que el método DEA proporciona información valiosa sobre el impacto ambiental, social y de gobierno corporativo para la industria automotriz.
Jasiński <i>et al.</i> , (2021)	Satisfacer a los stakeholders con el acatamiento normativo.	El modelo desarrollado se denominó Evaluación de la Sostenibilidad Automotriz (A-SAM). Es recomendado para promover la toma de decisiones en la industria automovilística	Los hallazgos develaron que, al fusionar la revisión de literatura y las contribuciones de especialistas automotrices con la experticia de la Price Waterhouse Coopers, fue posible elaborar un modelo para evaluar la sostenibilidad automotriz que arrojó veintiséis criterios de valoración que simbolizan el desempeño sustentable del ciclo de vida de un automóvil. El A-SAM proporciona una estructura para medir y gestionar la sostenibilidad en el sector automotriz, permitiendo a las empresas evaluar su desempeño en términos de sostenibilidad y tomar medidas para mejorar su impacto en el medio ambiente y la sociedad. Este modelo considera la interacción entre diferentes variables, como la producción de vehículos, el uso de recursos naturales, las emisiones contaminantes y el impacto en la movilidad sostenible. El A-SAM permite a las empresas demostrar su compromiso con el cumplimiento normativo en áreas clave, como la igualdad, el medio ambiente y anticorrupción. Esto contribuye a generar confianza entre los stakeholders al demostrar un alto compromiso con el cumplimiento normativo en diferentes áreas clave, lo que a su vez puede suponer una ventaja competitiva frente a otras compañías del sector. Además, al gestionar de manera conjunta los intereses de los grupos de interés, el modelo A-SAM ayuda a equilibrar las expectativas de los stakeholders, lo que puede contribuir a satisfacer sus necesidades y expectativas en términos de sostenibilidad y cumplimiento normativo.

Aziz <i>et al.</i> , (2021)	Examinar el desempeño social de las empresas norteamericanas en los sectores químico, energético y de maquinaria industrial pueden verse afectadas por su desenvolvimiento social.	Se utilizó muestreo aleatorio simple, con una selección de 100 empresas de diferentes sectores, manejando el método de estimación que generó coeficientes de regresión.	Los resultados indicaron que las empresas que son más conscientes del medio ambiente tienen menos probabilidades de insolvencia. El muestreo aleatorio simple implica seleccionar aleatoriamente una muestra de empresas, que en este caso ha sido de diferentes sectores. Esto garantiza que todas las empresas tengan la misma probabilidad de ser seleccionadas, lo cual proporciona una representación imparcial del conjunto de empresas de cada sector. El enfoque ambiental dentro de la RSE se centra en la gestión de los impactos ambientales de las operaciones empresariales. Este enfoque no solo responde a las demandas de los consumidores con conciencia ambiental, sino que también puede influir en el desempeño financiero de las empresas, cuando se reduce el riesgo de insolvencia. El muestreo aleatorio ayuda a identificar, de una manera más objetiva, información significativa sobre las prácticas ambientales responsables, las cuales contribuyen a mejorar la reputación de la empresa y su relación con los consumidores, influyendo positivamente en el desempeño financiero.
Tóth <i>et al.</i> (2022)	Indagar acerca del vínculo entre la sostenibilidad y los reportes financieros en los principales productores de automóviles europeos.	El método siguió un análisis de los Informes Financieros y de Sostenibilidad Europeos ESEF, a través del contenido de la información y la razón de la publicación. Se revisaron los reportes más actualizados de los tres principales fabricantes de automóviles (BMW, Daimler y Volkswagen). Y se hizo un análisis de contenido con palabras clave.	Los hallazgos develaron que los informes de sostenibilidad no están estandarizados y no pueden reimprimirse en formato comprensible por máquina. El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) ha avanzado hasta el punto en que puede procesarse automáticamente sin intervención humana para la identificación de problemas en conjuntos de datos. Los Informes Financieros y de Sostenibilidad Europeos (ESEF) constituyen un paso crucial en la digitalización de la información financiera elaborada por los emisores. Este nuevo estándar exige que los informes financieros anuales se presenten en formato XHTML utilizando la especificación iXBRL, lo que posibilita a las sociedades cotizadas generar información financiera cada año según la normativa ESEF. Este enfoque busca promover una mayor homogeneidad y transparencia en la información

			financiera presentada por las entidades, lo que representa un avance significativo en la regulación europea sobre informes financieros y no financieros. Es importante destacar que los informes de las empresas ahora deben incluir información sobre sostenibilidad en áreas como el medio ambiente, la economía circular, el uso de recursos, la adaptación al cambio climático, medidas de igualdad, condiciones laborales, inclusión, valores éticos, sistema de control y gestión de riesgos. Esta integración de la información financiera y no financiera en los informes de gestión de los estados financieros refleja el compromiso de las empresas con la sostenibilidad y el cumplimiento normativo, lo que a su vez puede influir en la toma de decisiones de inversión y generar mayor confianza. en la información proporcionada.
Rodríguez-González <i>et al.</i> (2022)	Examinar el impacto de la economía circular (EC) y la gestión sustentable de la cadena de suministro (SSCM) en el desempeño financiero (FIP) de las empresas automotrices mexicanas.	Se utilizó un modelo compuesto con ecuaciones estructurales mediante Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM), para estudiar trayectorias. El estudio se hizo a 460 empresas automotrices, analizando los efectos de la EC en las cadenas de suministro sostenibles y el desempeño financiero de esas entidades.	Los hallazgos respaldan que la EC en la industria automotriz mexicana ejerce un efecto positivo sobre SSCM y el desempeño financiero. Las razones se deben a las exenciones tributarias que da el gobierno, la reutilización de residuos, el uso eficiente de la materia prima y el consumo de energía. El modelo (PLS-SEM) es una técnica estadística que permite analizar las relaciones entre variables latentes y observadas, centrándose en la maximización de la varianza explicada de los constructos endógenos (variables dependientes). El PLS-SEM puede ser utilizado para modelar las relaciones entre EC y SSCM. Al emplear el modelo PLS-SEM, se pueden evaluar de manera integral las interacciones entre EC y SSCM, así como también el desempeño financiero; permitiendo identificar el impacto directo e indirecto de la EC y la SSCM en el FIP. Esto proporciona a las empresas automotrices una comprensión más profunda de cómo estas prácticas influyen en su desempeño financiero, lo que a su vez puede orientar la toma de decisiones estratégicas para promover prácticas más sostenibles y rentables en el sector automotriz.

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

Koundouri al., (2022)	et	Probar empíricamente si se puede documentar la relación entre un buen desempeño ESG y una buena salud financiera de las empresas.	Se hizo un análisis a partir del índice STOXX Europe ESG Leaders 50, que incluye empresas líderes de 17 países europeos para calcular el desempeño financiero relacionado con los índices ESG.	Se concluye que si existe un patrón de mejor desempeño financiero en comparación con otras grandes corporaciones europeas. El índice STOXX Europe ESG Leaders 50 es un índice de referencia que destaca las empresas líderes en Europa en términos de criterios ESG (ambientales, sociales y de gobierno corporativo). Este índice permite observar el desempeño ESG en la salud financiera de las empresas, brindando una visión de aquellas que destacan en la integración de prácticas sostenibles en sus operaciones. Esto implica observar cómo las empresas incluidas en el índice gestionan aspectos ESG y cómo estas prácticas impactan su desempeño financiero. El índice mide los factores ESG utilizando indicadores proporcionados por Sustainalytics, una empresa que ofrece investigación, calificaciones y datos de ESG de alta calidad a inversores institucionales y empresas.
Dincă et al., (2022)	et al.,	Analizar la relación entre la sostenibilidad no financiera, medida a través de las puntuaciones ESG, y el valor de las compañías en la industria automotriz.	El estudio utilizó un enfoque de modelado de ecuaciones estructurales a fin de revisar estas relaciones en un conjunto de datos de 131 compañías en el mundo, en un período de 6 años.	Los resultados muestran que los indicadores ESG no han influido significativamente en las valoraciones de la industria automotriz durante el período de estudio y que los inversores pueden considerar factores distintos a los indicadores de sostenibilidad no financieros al evaluar estas empresas. El modelado de ecuaciones estructurales es una técnica estadística que se utiliza para examinar las relaciones entre variables en un modelo teórico. Permitiendo la evaluación de relaciones causales y no causales entre las variables medidas. Al aplicar el enfoque de modelado de ecuaciones estructurales, se pueden analizar las relaciones entre las puntuaciones ESG y diferentes aspectos de la sostenibilidad en la industria automotriz. Pero es importante tener en cuenta que los resultados pueden variar dependiendo del contexto específico de la industria automotriz y de las características de las empresas analizadas. Sin embargo, el modelado de ecuaciones estructurales es una herramienta analítica útil para ayudar a

			comprender y evaluar la relación entre la sostenibilidad no financiera medida por indicadores ESG y la industria automotriz.
Chandrasekaran et al., (2022)	Investigar el impacto que la RSE tiene en el desempeño empresarial en los países asiáticos, con especial énfasis en la industria automotriz.	Se aplicaron tres modelos: 1) Análisis de regresión lineal para examinar la relación entre los puntajes de los componentes de la RSC y el retorno sobre activos (ROA). 2) modelo de efectos aleatorios para explicar la relación prevista en el modelo. 3) prueba de especificación de Hausman.	El estudio concluyó que las empresas deberían enfocarse más en el gasto en RSE porque puede mejorar la rentabilidad financiera de la empresa al confirmar la estrecha relación entre los elementos de RSE y el desempeño de las empresas en la industria automotriz. El análisis de regresión lineal es una técnica estadística que permite estudiar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes, puede ser simple o múltiple dependiendo de la cantidad de variables. El modelo de efectos aleatorios es una técnica utilizada en el análisis de datos de panel. Este modelo permite tener en cuenta la variabilidad no observada que puede influir en la relación entre las variables. En el contexto de la RSE y el desempeño empresarial, este modelo podría ser útil para considerar efectos no observados que podrían afectar la relación entre la RSE y el desempeño empresarial en la industria automotriz. La prueba de especificación de Hausman es una herramienta para evaluar la consistencia de los estimadores de efectos aleatorios en comparación con los estimadores de efectos fijos. En el contexto de la investigación sobre la RSE y el desempeño empresarial en la industria automotriz, esta prueba ayuda a determinar si los efectos aleatorios son consistentes y si es preferible utilizar los estimadores del modelo de efectos fijos. Estos modelos y pruebas proporcionan herramientas estadísticas importantes para investigar el impacto de la RSE en el desempeño empresarial en la industria automotriz, teniendo en cuenta tanto las relaciones lineales como los efectos no observados que podrían influir en esta relación.

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

Fernández, (2023)	Analizar la eficiencia de las compañías cotizadas en el índice Nasdaq Biotechnology (NBI) en el periodo 2018-2021 y su relación con la sostenibilidad.	Se emplearon variables de datos y fuentes de información. Se usó en estudios previos la metodología del índice de Malmquist. Y para mostrar la confiabilidad de los resultados se empleó prueba Wald.	Los hallazgos de la investigación se centran en la eficiencia y sostenibilidad de las compañías que cotizan en el índice (NBI) se encontró Un histograma en la distribución de calificaciones de sostenibilidad, prueba de significancia estadística, la eficiencia de las empresas tuvo un declive en el periodo analizado, tampoco se encontró una relación clara entre eficiencia y sostenibilidad, finalmente en el análisis de 164 empresas del índice NBI se encontró que son pequeñas y mayoritariamente no son sostenibles. El índice Nasdaq Biotechnology (NBI) es un índice bursátil que rastrea el rendimiento de las empresas del sector de la biotecnología que cotizan en el mercado Nasdaq. El índice de Malmquist se fundamenta en el análisis de la productividad y la eficiencia relativa de las empresas en diferentes periodos. Y la prueba Wald es una prueba estadística que se usa para evaluar la significancia de los coeficientes en un modelo de regresión. La eficiencia del NBI del sector de la biotecnología que cotizan en el mercado Nasdaq, se puede evaluar al considerar el desempeño financiero y la salud general del sector de la biotecnología de forma sólida y sostenible, ya que puede indicar la capacidad de las compañías para desarrollar y comercializar productos y tecnologías que aborden desafíos ambientales, sociales y de salud. Con el índice de Malmquist al mejorar la eficiencia se puede llevar a una utilización más efectiva de los recursos y a una reducción de los impactos ambientales. Finalmente, estos índices pueden evaluar el desempeño financiero, la eficiencia y las relaciones estadísticas relevantes en la identificación de variables relacionadas con la sostenibilidad.
Kamińska-Witkowska & Kaźmierczak, (2024).	Evaluar la compatibilidad y utilidad del sistema GRI para reportar indicadores ESG en la industria automotriz, así como identificar buenas prácticas y	Se utilizó un método de estudio de caso en tres grandes compañías automotrices: Volkswagen Group, Ford Motor Company	Las empresas del sector concentran su reporte en indicadores ambientales, debido a las exigencias ambientales del sector. Sin embargo, estos indicadores varían en unidades, periodos y unidades de medida, dificultando la comparación entre ellas.

	dificultades en los informes de sostenibilidad de estas empresas.	y MAN Truck & Bus. La investigación consistió en analizar los informes de sostenibilidad publicados en 2023 relativos a los años 2021 y 2022. Para ello, se compararon los indicadores ESG reportados con los requisitos del marco GRI y las futuras normas del Corporate Sustainability Reporting Directive CSRD. Además, se crearon tablas comparativas para identificar las similitudes y diferencias en el reporte.	La mayoría de los indicadores utilizados están basados en sistemas de gestión ya implementados, lo cual facilita su alineación con futuras normativas como la CSRD. El Marco GRI representa una traducción práctica de los conceptos ESG a nivel operacional para empresas de todos los tamaños. A pesar de que las normativas aún en desarrollo (como el GRI Sector Supplement y las futuras normativas sectoriales europeas) no están completamente implementadas en los informes, estas ayudan a estandarizar la presentación de información no financiera. Un problema importante es la falta de directrices uniformes sobre cómo calcular y presentar métricas, lo que genera interpretaciones distintas y dificultades para comparar resultados en el tiempo y entre organizaciones. Este análisis señala que, aunque las compañías automotrices están en una etapa inicial de adaptación a las normativas de sostenibilidad, el uso de marcos como el GRI y la alineación con las futuras regulaciones europeas ayudan a avanzar en prácticas reportables más consistentes y completas.
Khan et al., 2024	Determinar cómo la presencia de mujeres en los consejos de administración influye en las métricas de ESG, con la finalidad de entender si la diversidad de género puede ser un factor estratégico para mejorar la sostenibilidad y la gobernanza corporativa en la industria automotriz.	Se empleó un análisis estadístico mediante modelos de regresión de mínimos cuadrados (OLS), utilizando datos panel (longitudinales), para explorar la relación entre la proporción de directoras mujeres (variable independiente) y las puntuaciones ESG (variable dependiente). El estudio controló por diez variables	Los hallazgos principales fueron que, una mayor proporción de directoras mujeres se asocia de manera positiva y significativa con mejores puntuaciones en ESG, sugiriendo que la diversidad de género en los órganos de gobernanza contribuye a prácticas empresariales más responsables y sostenibles en la industria automotriz.

		adicionales relevantes, como tamaño del consejo, tamaño de la empresa (logaritmo de activos), nivel de endeudamiento, retorno sobre activos, retorno sobre patrimonio y existencia de comité de CSR, entre otras.	
Zhang, (2025)	El estudio analiza cómo la cobertura mediática sobre el riesgo climático influye en las decisiones de los inversionistas institucionales en Estados Unidos, específicamente en su selección de carteras de acciones. Así mismo el objetivo fue determinar si y cómo las noticias sobre riesgos climáticos afectan las inversiones de grandes instituciones financieras, evaluando si estas entidades reaccionan frente a la información relacionada con el cambio climático en los medios de comunicación	El estudio utilizó datos de medios de comunicación (índice de noticias sobre riesgos climáticos), junto con información sobre las carteras de inversión de inversionistas institucionales en EE. UU. Se aplicó un enfoque empírico con modelos de regresión para evaluar el impacto del índice de riesgo climático mediático en los cambios de las participaciones accionariales institucionales.	Los hallazgos indicaron que los inversionistas institucionales tienden a reducir su exposición en acciones de compañías más vulnerables al cambio climático cuando aumenta la cobertura mediática sobre riesgos climáticos. Este efecto es más pronunciado en firmas con mayor huella de carbono y en sectores intensivos en carbono. Además, los inversionistas considerados más "sofisticados" (como fondos mutuos de mayor tamaño y experiencia) muestran una mayor sensibilidad a este tipo de noticias.
Vijaya et al., (2025)	Identificar, analizar y jerarquizar los factores ESG que más influyen en el desempeño sostenible de las empresas automotrices. La idea era no solo determinar su importancia relativa, sino también entender cómo estos indicadores se relacionan entre sí, y cómo su adecuada gestión puede fortalecer	Se utilizó un enfoque mixto basado en dos metodologías multicriterio: Fuzzy Dematel, que permitió mapear las relaciones de causa y efecto entre los factores ESG, identificando cuáles son los que más influyen sobre otros.	Se identificó que, en el sector automotriz, la reducción de emisiones atmosféricas se erige como el factor ESG más crítico, mientras que el desarrollo de productos sostenibles y una sólida gobernanza corporativa son esenciales para fomentar la innovación y mejorar el desempeño ambiental. Estos elementos son fundamentales para avanzar hacia un futuro más sostenible en la industria.

la estrategia empresarial frente a los retos ambientales, sociales y regulatorios actuales.

Y el Fuzzy Topsis, que ayudó a jerarquizar los indicadores según su cercanía a una solución ideal, teniendo en cuenta beneficios y riesgos asociados a cada uno. Se aplicaron encuestas a expertos del sector automotriz en criterios ESG y procesos productivos.

En cuanto a las relaciones causa efecto, se identificó que los derechos humanos, la ética empresarial y la gobernanza son fundamentales para impulsar positivamente las dimensiones ESG, mientras que las prácticas laborales, la seguridad del producto y el marketing responsable dependen de estas mejoras para su fortalecimiento. Esta interconexión resalta la importancia de abordar los factores clave para lograr un impacto sostenible en el ámbito empresarial. Además, se evidenció que la interdependencia entre dimensiones de los factores ESG no se dio una correlación fuerte entre ellos, lo que sugiere que cada dimensión requiere atención particular. Finalmente, La gobernanza sólida y un enfoque integral en los factores ESG son fundamentales para mejorar el desempeño sostenible en el sector automotriz, donde la inversión en tecnologías verdes y prácticas sociales responsables no solo cumplen con regulaciones, sino que también fortalecen la reputación y la confianza de los grupos de interés. Estas estrategias ofrecen a inversionistas y reguladores herramientas clave para fomentar un desarrollo sostenible y competitivo.

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía consultada

La literatura revisada evidencia que la sostenibilidad en el sector automotriz ha sido analizada con creciente interés desde la interacción entre los factores ESG y los resultados financieros. Se ha profundizado en cómo los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza influyen en la rentabilidad, el riesgo y la valoración de las compañías, mostrando que la sostenibilidad no solo responde a un imperativo ético, sino que también se consolida como una estrategia empresarial con impactos tangibles en el desempeño económico (Adam & Shavit, 2008; Shvarts et al., 2018).

En esta línea, los principales factores ESG identificados en los estudios revisados permiten establecer una guía útil para comprender qué elementos resultan más determinantes al momento de evaluar la sostenibilidad corporativa en el sector. Esta perspectiva ofrece una base conceptual sólida para investigaciones futuras y aporta claridad en la comparación de prácticas sostenibles entre empresas. Las evaluaciones ESG, en este contexto, funcionan como herramientas que permiten medir el grado de alineación de una organización con estándares ambientales, sociales y de gobernanza, generando una visión integral de su desempeño (Widyawati, 2021).

Las agencias de calificación ESG realizan sus evaluaciones a partir de una combinación de fuentes de información públicas y privadas, con el objetivo de obtener una visión integral del desempeño ambiental, social y de gobernanza de las empresas. Entre las principales fuentes utilizadas se encuentran los informes corporativos, tanto financieros como no financieros, reportes de sostenibilidad, bases de datos públicas, cuestionarios especializados, entrevistas con directivos y análisis de medios de comunicación. A partir de esta información, las agencias aplican metodologías que combinan indicadores cuantitativos y cualitativos, ajustados al sector económico de cada empresa, ya que los desafíos y estándares varían según la industria. Estos estándares permiten valorar aspectos como las emisiones de carbono, la eficiencia energética, la diversidad laboral, las condiciones laborales de los colaboradores, la transparencia en la gestión y las prácticas anticorrupción, entre otras (Drempetic et al., 2020; Cash, 2024).

En los últimos años, los inversionistas han demostrado un creciente interés por los datos y cifras ESG, motivados no solo por razones éticas, sino también por su impacto directo en el rendimiento financiero. Esta tendencia ha sido impulsada por la presión de clientes y propietarios de activos, quienes solicitan mayor transparencia y responsabilidad en las decisiones de inversión (Van Duuren et al., 2016; Amel-Zadeh & Serafeim, 2018; Jackson et al., 2019; Berg et al., 2022).

2.4 AGENCIAS Y RANKINGS DE CALIFICACIÓN ESG

Tal y como ya se ha indicado anteriormente, el creciente interés por la sostenibilidad y la inversión responsable ha impulsado la consolidación de diversas agencias y rankings que evalúan el desempeño ambiental, social y de gobernanza (ESG) de las organizaciones a nivel global. Estas calificaciones, tanto de acceso abierto como cerrado, permiten identificar fortalezas y riesgos asociados al comportamiento empresarial desde una perspectiva más allá de los indicadores financieros tradicionales. Instituciones como Sustainalytics, MSCI, Refinitiv, Moody's, Fitch Ratings, Interbrand, Brand Finance, Kantar Millward Brown, Corporate Knights Inc. y Global RepTrak han desarrollado metodologías rigurosas para medir la sostenibilidad, la reputación corporativa y la percepción del valor de marca, combinando análisis financieros, encuestas, indicadores ESG y datos de mercado.

Las evaluaciones varían en su enfoque y criterios, pero coinciden en su utilidad como herramienta estratégica para la toma de decisiones éticas, la transparencia corporativa y la atracción de capital con criterios sostenibles. En este contexto, se presentan diferentes categorías de agencias, organizadas en las siguientes tablas: agencias de calificación ESG de acceso abierto (tabla 5), agencias de calificación de reputación-marca también de acceso abierto (tabla 6), agencias ESG de acceso cerrado (tabla 7) y agencias crediticias de acceso cerrado (tabla 8), que permiten visualizar el alcance, propósito y metodología de cada una. No obstante, la ausencia de un marco estandarizado genera

diferencias en los resultados, lo que plantea desafíos para la comparabilidad y confiabilidad entre calificaciones (Cho & Patten, 2007; Scalet & Kelly, 2010; Escrig-Olmedo et al., 2010; Crilly & Jiang, 2016; Chatterji, 2016; Avetisyan & Hockerts, 2017; Izquierdo et al., 2018; Bueno & Rodríguez, 2018; Escrig-Olmedo et al., 2019; Berg et al., 2022).

En los últimos años, han surgido diversas agencias de calificación ESG de acceso abierto que proporcionan a usuarios e inversionistas analizar evaluaciones sobre sostenibilidad, sin necesidad de suscripciones o licencias privadas. Estas plataformas ofrecen análisis accesibles que, aunque menos complejos que los de agencias tradicionales, cumplen un rol sustancial al democratizar la información y facilitar la toma de decisiones responsables (Saini et al., 2025). La siguiente Tabla 5 presenta algunas de estas agencias, destacando sus enfoques y herramientas más representativas.

Tabla 5. Agencias de calificación ESG de acceso abierto

Agencias de calificación	Descripción
Kinder, Lydenberg y Domini (KLD)	KLD clasifica a las empresas por medio de un índice ponderado que determina su excelencia en la sostenibilidad (ESG). Así mismo, KLD ofrece un análisis de 800 empresas cotizantes en bolsa, a través de datos online sobre la inversión social, con nueve temas de integrados: a) el entorno. b) contratación militar. c) Relaciones laborales. d) Participación de la comunidad. e) seguridad del producto. f) programas de calidad. g) remuneración excesiva de los ejecutivos. h) diversidad. i) la energía nuclear.
Ranking Corporate Knights Inc.	Esta calificadoradora mide la sostenibilidad de las empresas a través de su índice Global 100. En base a este índice, se clasifican las compañías más sostenibles en el mundo, de acuerdo con los ingresos generados por las prácticas sustentables, tales como, la generación energía limpia, actividades bajas en carbono y la transparencia.
Yahoo! Financie	El análisis de calificaciones ESG que provee Yahoo! Financie identifica señales de alarma que repercuten en niveles de riesgos importantes a mediano y largo plazo para los inversores.

Fuente: Elaboración propia, a partir de: Eccles et al., (2020); Corporate Knights Inc. (2023); Yahoo! (2023).

Además de las métricas financieras y de sostenibilidad, la percepción pública y el posicionamiento de marca se han convertido en factores clave para evaluar o calcular el valor y la proyección de una empresa. En este contexto,

diversas agencias de acceso abierto se han especializado en medir la reputación corporativa y la fortaleza de marca, empleando metodologías que combinan análisis financiero, encuestas de percepción y criterios de sostenibilidad (Chan, 2025). La Tabla 6 presenta algunas de las principales entidades que ofrecen este tipo de calificaciones, destacando su enfoque y los elementos que consideran para valorar la imagen y el impacto de las organizaciones en el mercado.

Tabla 6. Agencias de calificación de Reputación-Marca de acceso abierto

Agencias de calificación	Descripción
Global RepTrak	Evalúa y clasifica la reputación empresarial a través de su método RepTrak, que mide la percepción del público frente a la confianza, la admiración, los productos y servicios. El método se fundamenta en encuestas y opiniones de varios grupos de interés, incluidos los consumidores, colaboradores, inversionistas y stakeholders. Una vez clasificadas las empresas reciben información sobre cómo son percibidas en el mercado y como pueden mejorar la reputación.
Newsweek Digital LLC	Es una revista que provee información internacional actualizada de negocios, cultura, avances científicos, entre otros aspectos. Además, incorpora los criterios de sostenibilidad ESG y la responsabilidad corporativa, con la finalidad de resaltar a las empresas con buenas prácticas sostenibles.
Ranking Brand Finance	Mide aspectos concernientes con el valor y la fortaleza de las marcas más valiosas del mundo, teniendo en cuenta el valor financiero, la inversión en marketing, la lealtad y satisfacción del cliente, así como la generación de ingresos y beneficios para las empresas, además de considerar el Benchmarking con sus competidores, la protección legal de la marca y el cumplimiento de normas.
Ranking Interbrand	Esta consultora de branding evalúa y clasifica las marcas más valiosas del mundo, a través de la medición de los siguientes aspectos: valor financiero, rol de la marca en la generación de la demanda, fortaleza de la marca como la lealtad y expectativas del consumidor, presencia de la marca en diferentes mercados, estrategias de marketing.

Fuente: Elaboración propia, a partir de: Global RepTrak (2023a, 2023b), Newsweek Digital LLC (2023), Brand Finance (2023), Interbrand (2023a, 2023b).

A diferencia de las plataformas de acceso abierto, las agencias de calificación ESG de acceso cerrado operan bajo modelos comerciales que requieren suscripciones o licencias especializadas para acceder a sus análisis. Estas agencias se identifican por ofrecer evaluaciones más detalladas y metodologías robustas, basadas en grandes volúmenes de datos, indicadores

sectoriales y herramientas analíticas avanzadas. Su información es ampliamente utilizada por inversionistas institucionales, gestores de activos y consultoras estratégicas para tomar decisiones basadas en criterios de sostenibilidad (Berg et al., 2022). A continuación, se presentan en la Tabla 7 algunas de las principales agencias de este tipo, junto con una descripción de sus enfoques y sistemas de evaluación.

Tabla 7. Agencias de calificación ESG de acceso cerrado

Agencias de calificación	Descripción
Sustainalytics	Esta agencia es una calificador de riesgos ESG, la cual mide el desempeño de las compañías en factores ESG y evalúa los riesgos sostenibles en una escala de 0 a 100, considerando el menor número el mejor valorado.
Refinitiv se fusiona con Thomson Reuters ASSET4	Refinitiv evalúa el desempeño ESG de una empresa por medio de datos verificables de dominio público, por medio de la compilación y cálculo de más de 630 mediciones ESG a nivel empresarial, de ellas sale un subconjunto de 186 medidas más relevantes y comparables en la industria, las cuales informan el proceso general de valoración y evaluación de una empresa.
MSCI Ratings	MSCI mide la capacidad de gestión de las empresas frente a los riesgos y oportunidades relacionados con los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG).
Oekom Research AG, Institutional Shareholder Services Inc. (ISS).	Agencia de calificación experta en sostenibilidad y RSC. Evalúa el desempeño de las empresas con criterios ESG, a través de una evaluación basada en el análisis que utiliza más de cien indicadores para cada sector.
Innovest Strategic Value Advisors	Provee servicios relacionados con índices y análisis ESG, enfatizando el impacto sobre la competitividad, la rentabilidad y la evolución de las acciones, por medio de herramientas financieras para medir el desempeño a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia, a partir de: Institutional Shareholder Services Inc (ISS) (2018); Sustainalytics, (2023); Refinitiv, (2023); MSCI Ratings, (2023); Innovest, (2023).

En el ámbito financiero, las agencias crediticias de acceso cerrado desempeñan un rol determinante en la evaluación de la solidez y el riesgo de los emisores de deuda. En los últimos años, estas agencias han comenzado a integrar criterios ESG en sus metodologías, reconociendo que los factores ambientales, sociales y de gobernanza pueden influir significativamente en la capacidad de pago y en la estabilidad financiera de las organizaciones (Feng et al., 2025). A continuación, se presenta en la Tabla 8 algunas de las principales

agencias crediticias que operan bajo modelos cerrados, junto con una descripción de sus enfoques y herramientas de análisis.

Tabla 8. Agencias Crediticias de acceso cerrado

Agencias de calificación	Descripción
Moody's Investors Service se fusiona con Vigeo Eiris	Esta agencia tiene como objetivo promover el uso de estándares globales de ESG entre los actores del mercado, a través del análisis y toma de decisiones para inversiones éticas de crecimiento sostenible.
Standard & Poor's Financial Services LLC (S&P) se fusiona con Robeco SAM	S&P proporciona evaluaciones de riesgo crediticio para gobiernos, empresas y otros emisores de valores. Sus calificaciones son utilizadas por inversores, instituciones financieras y participantes del mercado para evaluar la solidez crediticia de diversos instrumentos financieros. Las evaluaciones pueden oscilar entre "AAA" (máxima calidad crediticia) y "D" (incumplimiento). Además, los índices S&P ESG son de base amplia, ponderados por capitalización de mercado y diseñados para medir el cumplimiento de los criterios de sustentabilidad.
Fitch Ratings	Evalúa el riesgo crediticio de los emisores de deuda, pudiendo incorporar empresas, gobiernos y otros emisores. Las evaluaciones van desde "AAA" (muy bajo riesgo de incumplimiento) hasta "D" (incumplimiento). Se trata de una medición de la influencia medioambiental ESG sobre la decisión de calificación crediticia.

Fuente: Elaboración propia, a partir de: Fitch Ratings (2022); Moody's Corporation, (2023); S&P Global, (2023)

La convergencia de estas diferentes agencias de calificación permite comprender la amplitud y profundidad con la que se evalúa hoy el desempeño empresarial en términos de sostenibilidad, reputación y riesgo financiero. Desde metodologías abiertas que suscitan la transparencia y el acceso público a la información, hasta enfoques cerrados que ofrecen análisis especializados y detallados, cada agencia aporta un punto de vista valioso. En conjunto, estas herramientas no solo orientan las decisiones de inversión y gestión, sino que también impulsan a las organizaciones a adoptar prácticas más responsables, éticas y alineadas con los retos globales. Así, el entramado de calificaciones ESG, reputacionales y crediticias se convierte en un componente esencial para construir confianza, generar valor sostenible y fortalecer la legitimidad empresarial en un entorno cada vez más exigente (Chatterji et al., 2009; Eccles et al., 2014; Dorfleitner et al., 2015; Feng et al., 2025).

2.4.1. RANKINGS DE MARCA

El análisis de los rankings de marca resulta especialmente relevante en el marco de esta investigación, ya que permite observar cómo la percepción de valor de las empresas del sector automotriz está siendo influida por sus estrategias de sostenibilidad. La presencia de una marca en posiciones destacadas no solo refleja su desempeño comercial, sino también su capacidad para integrar criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) en su modelo de negocio. Este apartado permite conectar la reputación de marca con la responsabilidad social corporativa (RSC) y el compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, evidenciando cómo las prácticas sostenibles se traducen en activos intangibles que fortalecen el posicionamiento empresarial.

De esta manera los rankings de marca se convierten en una herramienta indirecta pero poderosa para evaluar la coherencia entre lo que una empresa comunica, lo que implementa y cómo es percibida por sus grupos de interés. A continuación, se presentan los principales rankings de marca que incluyen a empresas del sector automotriz, con el fin de analizar su presencia, evolución y relación con el enfoque sostenible.

2.4.1.1 RANKING BRAND FINANCE

Brand Finance es una consultora global de estrategia y valoración de marcas, la cual opera en 20 países, con la finalidad de integrar el marketing y las finanzas. A través de la medición del valor financiero de una marca, se ofrece una mejor claridad de los datos financieros a los especialistas en marketing, a los propietarios de marcas, así como también a los inversores. La investigación de mercado que implica la actividad de este tipo empresas, comprende la valoración de la identidad visual, las finanzas, los impuestos y la propiedad intelectual. De esta forma se proporciona una ayuda a los clientes para que puedan tomar decisiones con respecto al valor de su marca y empresa conectando el marketing y las finanzas, maximizando el valor general de la organización.

Las valoraciones que utiliza Brand Finance para identificar la posición y las oportunidades de la marca son: a) Conocimiento de la marca, b) Uso, c) Consideración, d) Reputación, e) Calidad, f) Simpatía, g) Impulso, h) Precio especial, i) Recomendación, j) Lealtad, k) Mujer, l) Sentimiento de mujer, m) Recuerdo del anuncio, n) Atributos de la marca, ñ) Ambiente. En las encuestas realizadas para definir el valor de la marca se utilizan los aspectos anteriormente descritos. De esta forma se valoran las marcas más significativas del mundo, a partir de un número aproximado de cinco mil empresas, para poder develar las 500 marcas más destacadas de todos los sectores a nivel mundial. Se connota que, para el sector automovilístico, también han clasificado a las 100 empresas más destacadas (Brand Finance, 2025). Tomando en cuenta estos criterios de valoración, se presentan en la Ilustración 3 las doce marcas del sector automovilístico con mejor valoradas en billones de dólares.

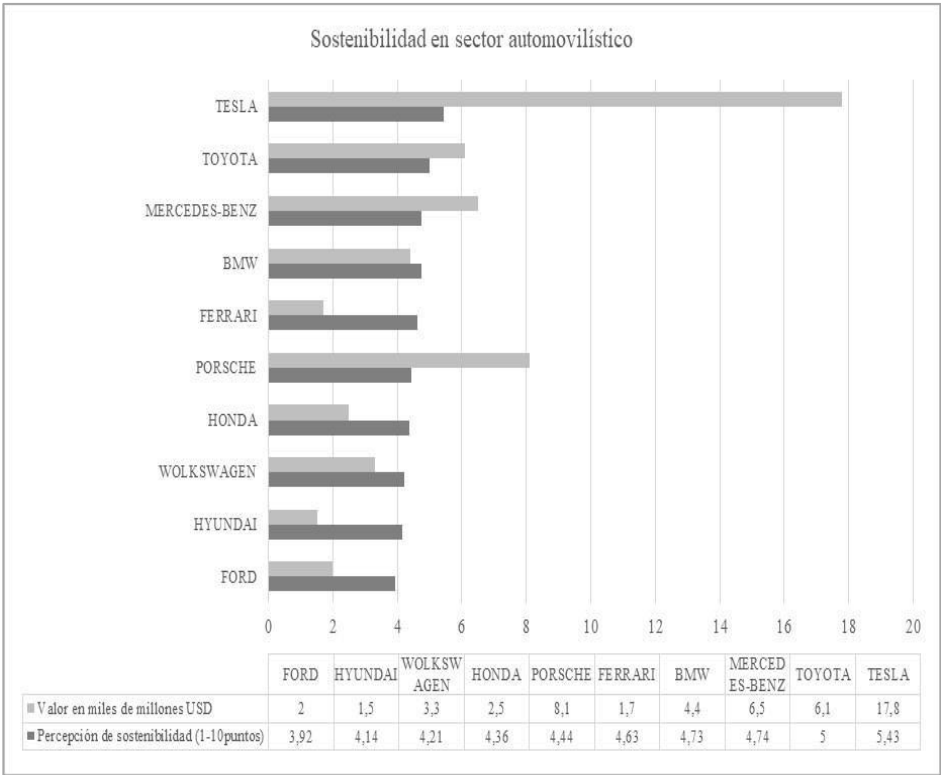
**Ilustración 3. Las marcas automovilísticas más valoradas en el 2025
(millones de dólares)**



Fuente: elaboración propia a partir de Brand Finance (2025)

Por otra parte, desde el punto de vista de la sostenibilidad, el sector automovilístico presenta una significativa posición en la ilustración 4, en donde aparece el valor de la percepción de la sostenibilidad para cada marca. De esta manera, Brand Finance (2025) explica que Toyota está en la posición 18 dentro del ranking y un valor de 64.738 millones de dólares. La marca Toyota se reconoce como pionera de los vehículos de alta tecnología que contribuye a minimizar el daño ambiental por parte de los vehículos. Se destaca que el valor de la sostenibilidad demuestra un ranking diferente entre las principales marcas de mejor reputación en el sector automovilístico.

Ilustración 4. Valor de la sostenibilidad en principales marcas automovilísticas 2023



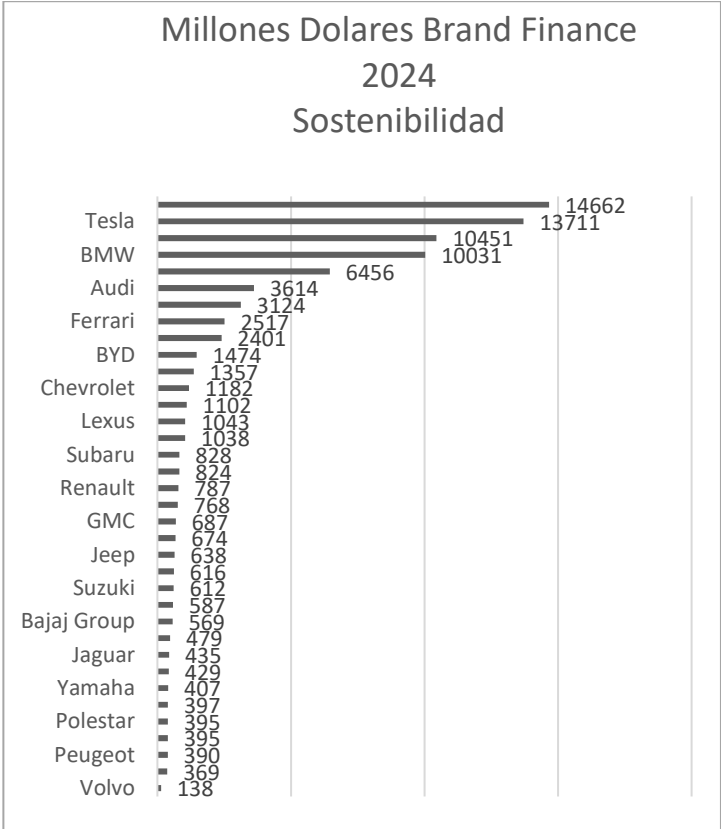
Fuente: elaboración propia a partir de Brand Finance (2023)

Así mismo, en el Sustainability Perceptions Value Ranking (2024), las marcas de Automóviles de lujo tienen un lugar destacado en la creación de

valor percibido por sostenibilidad en la Ilustración 5. Mercedes-Benz lidera el segmento con un valor de percepción de sostenibilidad de USD 14,662 millones, seguida por Tesla (13,711), Porsche (10,451), BMW (10,031), Audi (3,614), Ferrari (2,517), Lamborghini (1,102), Acura (824), Bentley (768) y Rolls-Royce (587). En la categoría de Automóviles, destacan Toyota (6,456), Volkswagen (3,970), Honda (3,124), Ford (2,401), Nissan (1,357), BYD (1,474), Lexus (1,043), Kia (1,038), Chevrolet (1,182), Subaru (828), Cadillac (674), Jeep (638), BUICK (616) y GMC (687).

Este posicionamiento refleja cómo, en particular dentro del segmento lujo, la sostenibilidad se ha convertido en un atributo diferenciador que suma valor tangible a la marca. Los consumidores de alta gama no solo buscan calidad y diseño, sino también compromiso ambiental y ético, lo que convierte a la sostenibilidad en una palanca de prestigio y reputación. No obstante, este valor percibido debe estar alineado con resultados reales, pues cualquier brecha puede traducirse en riesgo reputacional, como lo evidencia el caso de Tesla, con un valor en riesgo estimado de USD 1.5 mil millones por percepción que supera su desempeño ESG real (Brand Finance, 2024).

Ilustración 5. Valor de la sostenibilidad en principales marcas automovilísticas 2024



Fuente: elaboración propia a partir de Brand Finance (2024)

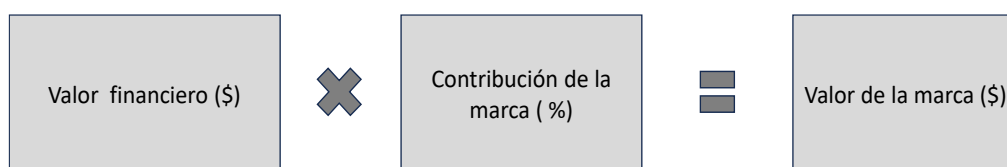
**2.4.1.2 RANKINGS MILLARD BROWN / KANTAR
MILLWARD BROWN**

El valor de la marca deviene de la percepción que el consumidor tiene de la misma, porque esto tiene implícitos factores como el desempeño comercial, desempeño del producto, posicionamiento claro y capacidad de liderazgo. Cuando se hace una clasificación, es importante considerar lo que diferencia la diversidad de regiones, porque algunas veces en las marcas enteramente globales la contribución de la marca al valor puede variar significativamente entre países. Kantar Millward Brown, (2023a) es el único ranking que utiliza las opiniones de los compradores actuales y potenciales de una marca, junto con datos financieros, para calcular el valor de esa marca.

En cuanto a la metodología del Ranking Millard Brown, reconocido hoy en día como Kantar Millward Brown, en primer lugar, analiza los datos financieros corporativos relevantes y elimina todo lo que no esté relacionado con el negocio de la marca. Anualmente se encuesta a más de 170.000 consumidores en todo el mundo de forma cuantitativa. El resultado final es una representación integral del valor de la marca que incorpora la evaluación de la etiqueta del mercado y las opiniones de la gente común. Al utilizar datos y crear un modelo financiero de la empresa, los analistas pueden evaluar el potencial de la marca para generar valor.

Los pasos son los siguientes: a) se determina el valor total financiero (\$) de la empresa, teniendo en cuenta el desempeño actual y al futuro, b) se obtiene la contribución de la marca (%) que es el valor financiero generado por la capacidad de la marca a fin de aumentar el volumen de las compras y cobrar una prima. c) se obtiene el valor de la marca (\$) como la cantidad que la marca contribuye al valor comercial de la empresa (Ver Ilustraciones 6 y 7).

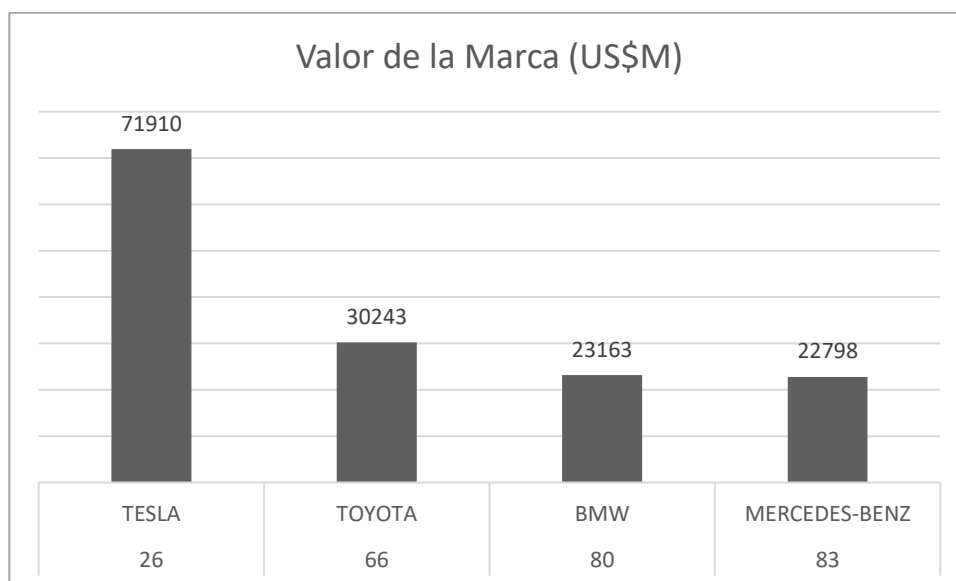
Ilustración 6. Proceso para potenciar la marca generando valor



Fuente: elaboración propia, a partir de Kantar Millward Brown (2023b).

De acuerdo con el ranking Kantar Millward Brown (2024), entre las cien marcas más valiosas del mundo, el sector automotriz cuenta con una presencia limitada, destacándose únicamente cuatro empresas para mediados de ese año. Tesla lidera este grupo dentro de su industria, posicionándose en el lugar 26 del ranking general. Le siguen Toyota, BMW y Mercedes-Benz, esta última ubicada en el puesto 83. Estos resultados, representados en la Ilustración 7, reflejan el valor de marca en millones de dólares y evidencian la competitividad del sector frente a otras industrias con mayor representación.

Ilustración 7. Las marcas automovilísticas más valiosas según Kantar Millward Brown



Fuente: elaboración propia, a partir de Kantar Millward Brown (2024).

2.4.1.3 RANKING INTERBRAND

Interbrand es una consultora de marketing experta en gestión de marcas, que tiene acceso a 500.000 clientes de todo el mundo. La compañía fue fundada en 1974, tiene sede en Nueva York y forma parte del Grupo Omnicom con más de 20 oficinas en 17 países. Esta organización desarrolla investigaciones de análisis sobre la fortaleza de marca, modelos de negocio y segmentación de clientes. En este sentido, Interbrand maneja el diseño, lenguaje y tecnología para crear prácticas que mejoren la vida de las personas promocionando la creación de una nueva normalidad. Por lo tanto, Interbrand lleva el objetivo de determinar los riesgos y beneficios de una idea, así como su impacto potencial en el negocio.

Existen numerosos criterios que se emplean para elegir, examinar y valorar las marcas que harán parte del ranking de mejores marcas a nivel global en Interbrand y entre ellos están: a) la marca debe ser 100% en su país de origen, no obstante, puede pertenecer a un grupo extranjero. b) las marcas deben ser muy conocidas públicamente, además serán relevantes para el

consumidor final. c) la información financiera debe estar disponible. d) el beneficio económico de la marca debe tener efectos financieros en positivo.

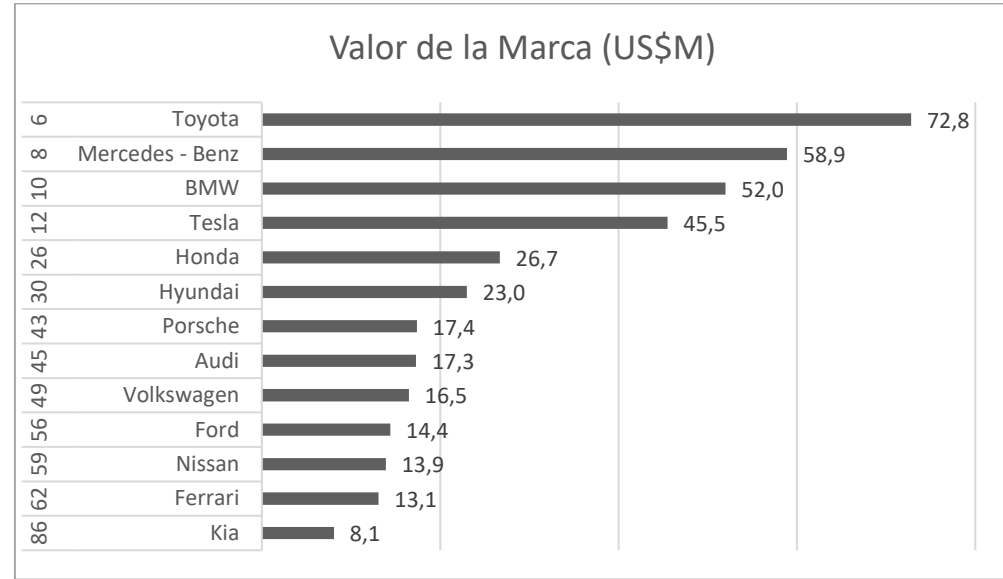
El ranking de Interbrand (2023a) se construye cada dos años con el objetivo evaluar el impacto de diversas marcas, el marketing, la innovación, el entendimiento del cliente y admitir las tendencias implementadas por las empresas. La selección empieza con el estudio de las principales empresas que están en los diferentes sectores, aunque no todos son incluidos en la medición, por numerosos motivos, algunos son: a) Construcción y servicios industriales porque son empresas que sus ventas se den entre las mismas empresas, lo que hace que no tengan mucha notabilidad en el consumidor final. b) las Farmacéuticas por la relación entre los consumidores y las marcas farmacéuticas no son construidas con marcas corporativas, sino con marcas de productos, y la información financiera sobre dichas marcas no son fáciles de conseguir.

Para el análisis que desarrolla Interbrand (2023a) se obtienen informes anuales auditados y estimaciones consensuadas de pronósticos financieros de analistas de banca de inversión que cubren empresas que cotizan en bolsa. Además, el análisis de las cuentas anuales de las sociedades no cotizadas incluye la revisión de la información financiera inscrita en el Registro Mercantil. Los resultados futuros de las empresas se predicen basándose en informes públicos sobre el desarrollo de la industria, las previsiones de crecimiento económico y los patrones de consumo establecidos. Asimismo, se consideran datos históricos y el comportamiento de empresas cotizadas comparables del mismo sector.

En el ranking de las 100 marcas globales más valiosas publicado por Interbrand (2024), Toyota se posiciona en el sexto lugar, siendo la empresa automotriz mejor ubicada en esta clasificación. Su presencia en los primeros puestos evidencia la fortaleza de su marca, así como su capacidad de adaptación e innovación en un entorno empresarial cada vez más enfocado en la sostenibilidad. En total, trece compañías del sector automotor hacen parte de

este listado, las cuales se presentan en la Ilustración 8, junto con su posición en el ranking y su respectivo valor de marca expresado en millones de dólares.

Ilustración 8. Las marcas automovilísticas más valiosas según Interbrand (2024)



Fuente: elaboración propia, a partir de Interbrand (2024)

2.4.2. REFERENTES DE AGREMIACIONES SOBRE CALIFICACIONES EMPRESARIALES RELACIONADAS CON LOS ÍNDICES ESG.

La creciente atención que reciben las prácticas empresariales sostenibles ha impulsado el desarrollo de mecanismos de evaluación externa que permiten valorar, de manera sistemática, el desempeño corporativo en materia ESG. Estas entidades, reconocidas a nivel internacional, elaboran rankings que integran criterios ambientales, sociales y de gobernanza, proporcionando una referencia clave para actores del mercado e inversionistas. Más allá de medir cumplimiento o rentabilidad, estos sistemas ayudan a identificar cómo las empresas gestionan su impacto en el entorno, proyectando su compromiso con la sostenibilidad. A través de metodologías propias, comparan el grado de compromiso de las empresas frente a prácticas

sostenibles, generando visibilidad y reputación para aquellas que logran destacarse. Este apartado incluye una revisión de algunos de los principales referentes en este ámbito, cuyo análisis permite entender cómo estas calificaciones externas influyen en la percepción del valor empresarial, especialmente en un sector como el automotriz, donde las transformaciones sostenibles se han vuelto estratégicas y necesarias.

2.4.2.1 RANKING GLOBAL 2000 DE LA REVISTA FORBES

Forbes es una empresa editorial estadounidense que se ha reconocido por su revista quincenal insignia, Forbes Magazine. La revista es reconocida por la emisión de listados como el de las personas más ricas en EE. UU. (Forbes 400) y listas de los multimillonarios en el mundo. Fue instaurada en 1917 por BC Forbes y Walter Dore. La compañía tiene un slogan denominado: la herramienta del capitalista. La revista emite cada año una lista llamada La lista Forbes Global 2000. Es un ranking anual de las 2000 compañías privadas en el planeta. La categorización se fundamenta en la combinación de cuatro aspectos muy relevantes a la hora de la clasificación: las ventas, ganancias, los activos y el valor de mercado que tenga la compañía valorada, la publicación se hace desde 2003. La lista Forbes global 2000 es un indicador útil para interpretar información debido a que muestra las mejores compañías privadas del planeta que cotizan en las bolsas de valores (Forbes,2017; Forbes, 2023b).

Con base en esa categorización, se pudo conocer que, dentro de las 50 empresas más grandes del sector automotriz, según la clasificación de Forbes (2023b), se identificaron veinte compañías que alcanzaron altos índices de inversión sostenible, de acuerdo con la evaluación de riesgos ESG publicada por Yahoo! Finance (2023). Estas valoraciones destacan el compromiso de dichas organizaciones con la gestión responsable de aspectos medioambientales, sociales y de gobernanza corporativa, lo cual evidencia un cambio progresivo en la forma como las automotrices enfrentan los retos globales de sostenibilidad.

Por otra parte, aunque los criterios específicos utilizados por Forbes para estas valoraciones no han sido completamente divulgados, Ash Modha, en un artículo para Forbes Argentina (2023b), señala seis pasos generales que suelen guiar estas prácticas: a) integrar los criterios ESG desde los niveles más altos de la organización, b) conformar un equipo de líderes expertos en la materia, c) involucrar socios externos calificados para la recolección y análisis de datos ESG, d) establecer metas y objetivos realistas y contextualizados, e) promover una conducta empresarial transparente, y f) mantener flexibilidad y capacidad de adaptación frente a un entorno cambiante. Estos lineamientos adquieren particular relevancia para el sector automotor, que actualmente atraviesa una transformación estructural impulsada por la electrificación, la automatización y la presión regulatoria hacia modelos más sostenibles.

Por otro lado, la edición 2024 del ranking Global 2000 de Forbes, que celebra su vigésimo aniversario, muestra cómo ha evolucionado el panorama empresarial global, incluyendo al sector automotriz. Aunque el Top 10 está dominado por empresas financieras, tecnológicas y energéticas, fabricantes como Toyota, Volkswagen y Tesla destacan entre las automotrices más influyentes del mundo. Estas compañías reflejan el impacto de la innovación y la transición hacia la movilidad eléctrica. El ranking incluye empresas con ventas combinadas de 51,7 billones de dólares y representa a 61 países, con EE. UU. y China liderando en número de compañías (Forbes, 2024).

Según Forbes (2025) indica que el listado Global 2000, está dominado por organizaciones financieras 328 en el sector bancario, 134 en finanzas diversificadas, 117 en seguros y el sector automotriz también mantiene una presencia relevante con 84 empresas incluidas. Esta representación refleja su peso en la economía global y su capacidad de adaptación en un entorno marcado por la transformación tecnológica, la transición energética y la integración de criterios ESG. Las compañías automotrices destacadas en el ranking sobresalen por su liderazgo en innovación, alcance internacional y contribución a la evolución hacia una movilidad más sostenible.

2.4.2.2 RANKING YAHOO FINANCE

Yahoo! Finance es un servicio prestado a través de Yahoo!, que revela información financiera centralizada en los mercados estadounidenses. Es una plataforma online donde se obtienen cotizaciones de acciones, indicadores bursátiles, notificaciones corporativos y financieros, foros de negocios y métodos financieros de gestión personal. Yahoo! Worldwide brinda además portales financieros en varios países de Sudamérica, Europa y Asia (Yahoo!, 2023).

2.4.2.3 GLOBAL REPTRAK®

Instituida en 2004, RepTrak Company posee una base de datos de valoración comparativa de prestigio más grande del planeta que contiene más de 1 millón de reseñas de compañías por año, empleadas por gerentes, juntas directivas y ejecutivos en más de 60 países alrededor del mundo. El modelo RepTrak® patentado es el estándar global empleado con el propósito de medir y analizar modelos de ciencia de datos y métodos de aprendizaje automático en las industrias y en áreas geográficas. Además, proporciona una plataforma global que sirve para obtener información basada en datos acerca de reputación, marca y criterios ESG (RepTrak, 2025).

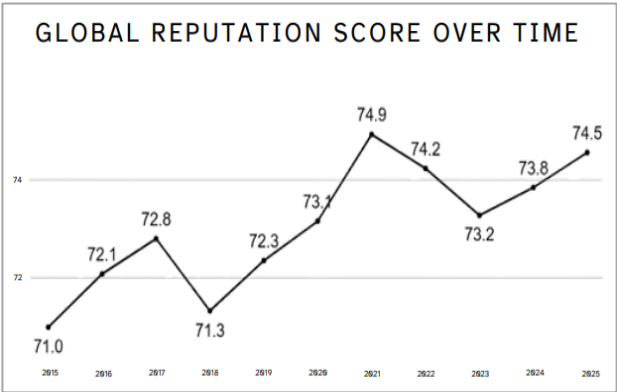
Las calificaciones presentadas por *Global RepTrak®* demuestran un decrecimiento de la reputación de las marcas desde el año 2021, de manera continua, hasta mediados del año 2023. Comprender este enunciado se deriva de la escala de valoración con cinco denominaciones, en donde se conoce que el nivel *excelente* en reputación se encuentra por encima de 80 puntos, el nivel fuerte se ubica entre 70 y 79 puntos, el nivel promedio está entre 60 y 69 puntos, mientras que el nivel débil se encuentra entre 40 y 59 puntos y el nivel pobre entre 6 y 39 puntos (Tabla 9 e Ilustración 9).

Tabla 9.Reputación marca

Nivel de reputación de marca	Puntos
Excelente	80
Fuerte	70-79
Promedio	60-69
Débil	40-59
Pobre	6-39

Fuente: elaboración propia a partir de Global RepTrak (2025)

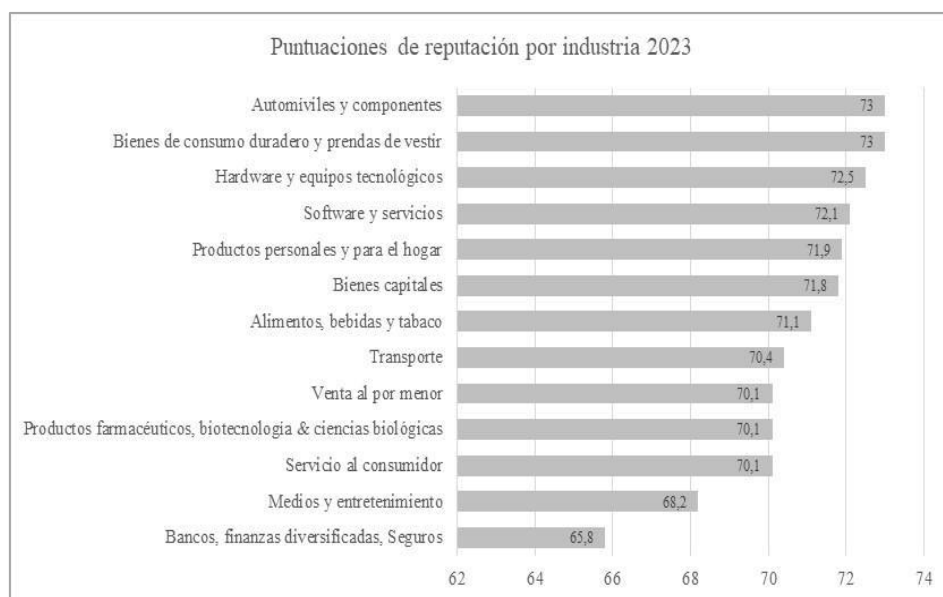
Ilustración 9. Puntuaciones de reputación marca



Fuente: Global RepTrak 100 Study (2025)

Así mismo, valorando la reputación de marca, el sector industrial fue calificado en términos que evidencian ese posicionamiento dentro del nivel fuerte a mediados del año 2023 y mostrando un primer lugar compartido con el sector de automóviles y el sector bienes de consumo, ambos con un puntaje de 73; el segundo lugar con 72.5 puntos estuvo representado por el sector hardware y equipos, dejando en tercer lugar con 72.1 puntos al sector de software y servicios. Cabe destacar que también el sector transporte ocupa un lugar significativo con 70 puntos. (Ilustración 10).

Ilustración 10. Puntuaciones de reputación por industria

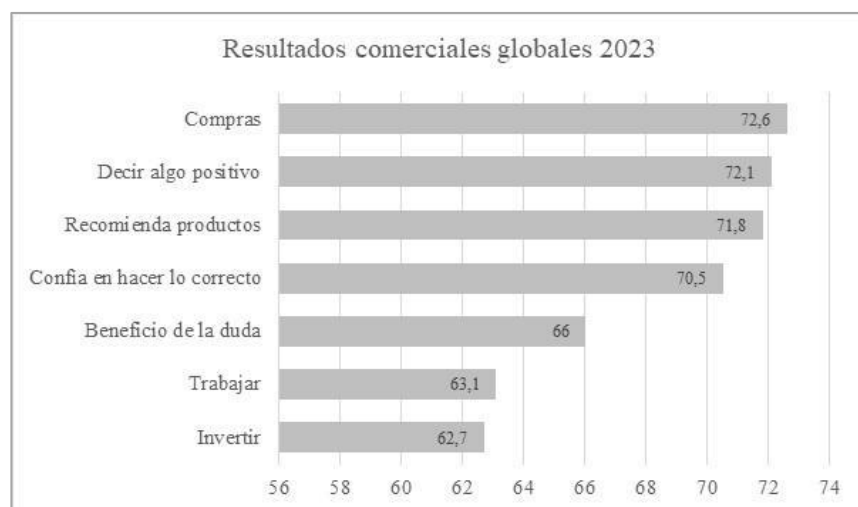


Fuente: elaboración propia, a partir de Global RepTrak 100 Study (2023)

El estudio desarrollado por Global RepTrak 100 Study (2023) deja entender la falta de un amparo financiero para los consumidores, por lo cual se presentó un descenso en su disposición a comprar, para invertir, así como para sentirse bien en el trabajo. Todo esto condujo a una notable disminución del nivel de confianza financiera del consumidor en el marco del mundo empresarial con tecnología avanzada que suponía una amenaza de despidos para quienes no alcanzaran una actualización de conocimientos para enfrentar este cambio.

Tales circunstancias desencadenaron cansancio para poder tomar decisiones detonando un descenso en la calidad de los productos. Por lo tanto, se presenta una caída en cascada de acciones como: recomendar, confiar, decir algo positivo y el beneficio de la duda. El descenso evidenciado de los resultados empresariales indica que, sin una acción interna específica, se corre el riesgo de perder la protección y el apoyo de las partes interesadas, desencadenando una pérdida del valor empresarial (Ilustración 11).

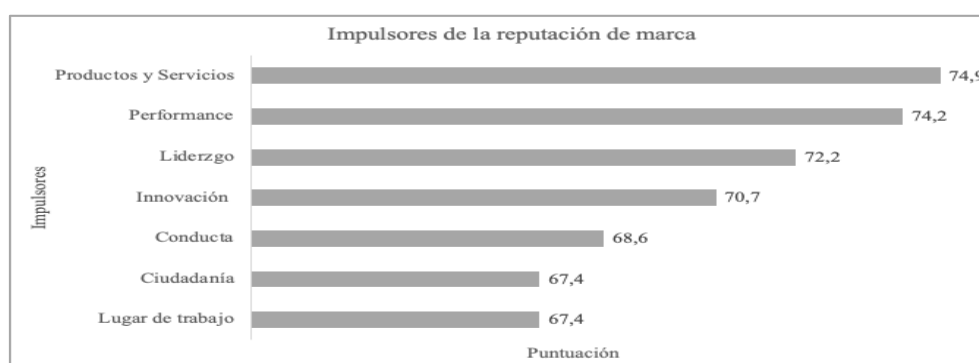
Ilustración 11. Resultados comerciales globales de las empresas



Fuente: Global RepTrak 100 Study 2023

En cuanto a los impulsores de la reputación, Global RepTrak ofrece información que revela que los primeros tres lugares son ocupados por factor impulsor de productos y servicios, performance y liderazgo, los cuales están situados en el nivel fuerte de valoración para la reputación de la marca (70 – 79). Tales impulsores se pueden ver en la Ilustración 12.

Ilustración 12. Impulsores de la reputación de marca empresarial



Fuente: 2023 Global RepTrak 100 Study

Otros factores impulsores de la reputación de marca presentados en la Tabla 10 e Ilustración 13, demuestran el interés tanto de la ciudadanía como de la conducta empresarial. Tales factores son: a) conducta justa al hacer

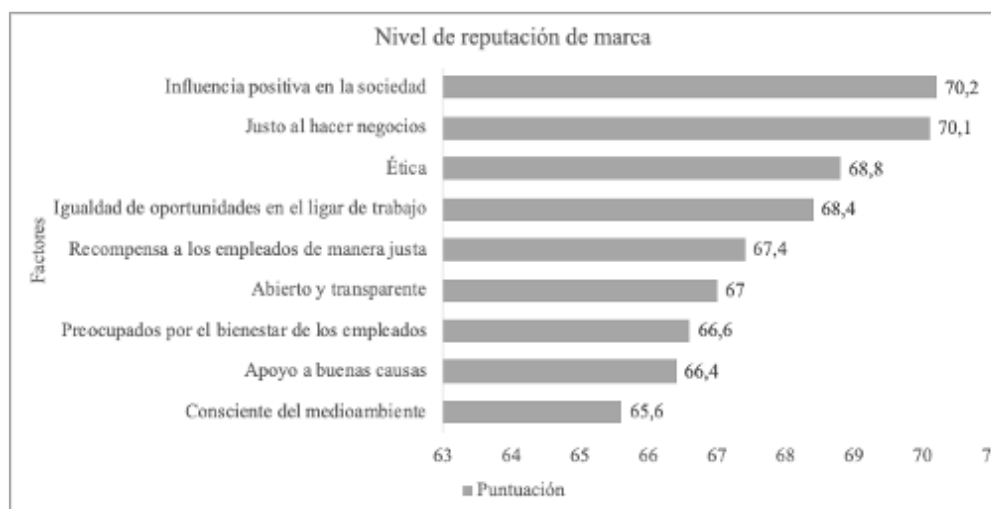
negocios, b) conducta ética, c) conducta abierta y transparente, d) influencia positiva en la sociedad, e) apoyo a las buenas causas, f) conciencia del medioambiente.

Tabla 10. Factores impulsores de la reputación de marca

Impulsor agrupado	Factor del impulsor
Conducta	Ética
	Justo al hacer negocios
	Abierto y transparente
Ciudadanía	Influencia positiva en la sociedad
	Consciente del medioambiente
	Apoyo a buenas causas
Lugar de trabajo	Preocupado por el bienestar de los empleados
	Recompensa a los empleados de manera justa
	Igualdad de oportunidades para el trabajo

Fuente: elaboración propia a partir del Global RepTrak (2023)

Ilustración 13. Calificación de la reputación de marca por factores



Fuente: elaboración propia a partir del Global RepTrak (2023)

Según Global RepTrak La herramienta de evaluación reputacional se basa en indicadores cuantificables que permiten comprender cómo es percibida una organización. Estos siete factores clave (Tabla 11) explican las razones

detrás de esa percepción e identifican áreas de mejora. En 2025, los resultados reflejaron un desempeño sólido, con todos los indicadores en niveles históricamente altos, superando los 70 puntos por primera vez en el estudio. Aunque la puntuación global no alcanzó el máximo de 2021, los factores individuales igualaron o superaron ese récord, lo que representa un avance destacable. Este desempeño permite concluir que la empresa ha fortalecido su reputación de forma integral. Además, se ratifica la recomendación del informe 2024 de centrar la comunicación en el valor del producto, la innovación, la experiencia del cliente y el impacto social.

Tabla 11. Factores impulsores de la reputación de marca análisis 2025-2021

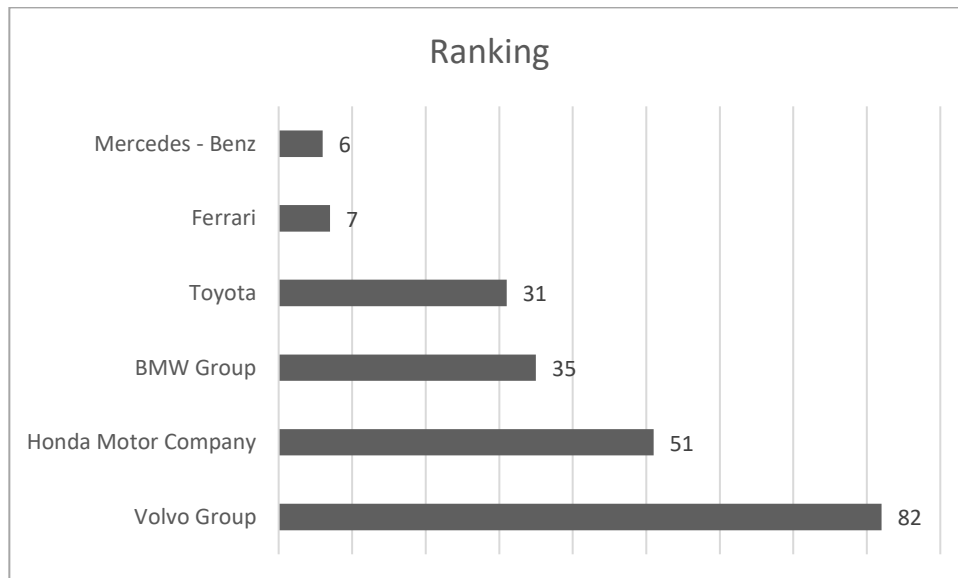
Impulsor de Reputación	Puntaje 2025	Puntaje 2021
Productos y Servicios	76.1	76.1
Rendimiento	75.7	75.4
Liderazgo	74.2	73.9
Innovación	72.5	72.5
Conducta	71.1	70.3
Lugar de Trabajo	70.5	69.6
Ciudadanía	70.1	69.5

Fuente: elaboración propia a partir del Global RepTrak (2025a)

Los datos muestran que en 2025 todos los impulsores de reputación se mantuvieron en niveles fuertes, con mejoras destacadas en “Ciudadanía” y “Conducta”. Aunque algunas puntuaciones disminuyeron levemente frente a 2021, el desempeño general evidencia una reputación sólida y estable, reflejando una respuesta efectiva a las expectativas sociales y de mercado. Gracias a este tipo de reportes se pudo identificar las marcas de automóviles que obtuvieron una puntuación de reputación global de 68.6 en el ranking, donde se evidencia que a la empresa Mercedes-Benz en el ranking 6, seguido de Ferrari en el 7 y así sucesivamente hasta llegar a Volvo Group que ocupa la

casilla 82 de las 100 empresas más valiosas en el mundo, como se puede evidenciar en la Ilustración 14.

Ilustración 14. Las marcas automovilísticas más valiosas según Global RepTrak (2025)

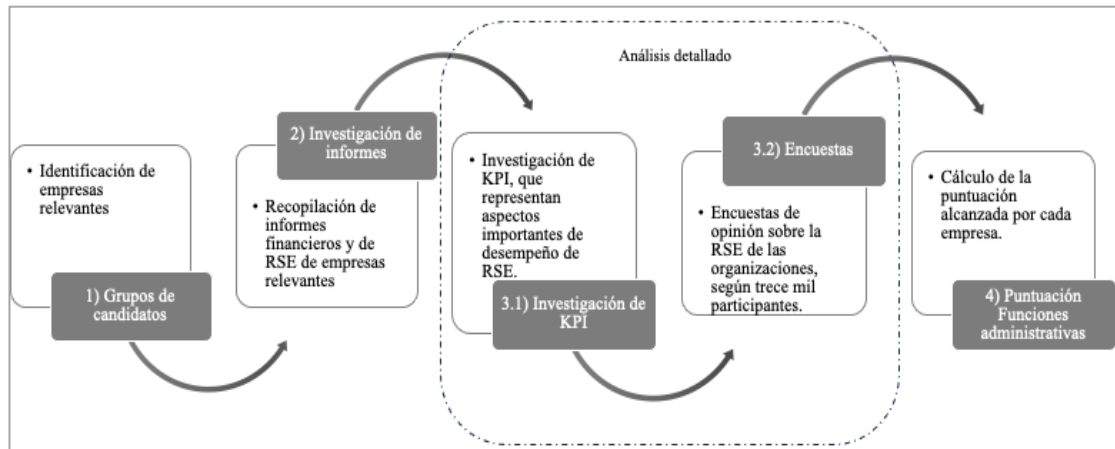


Fuente: elaboración propia a partir del Global RepTrak (2025a)

2.4.2.4 NEWSWEEK DIGITAL LLC (2023)

Esta firma se soporta en los datos provenientes de su estudio denominado Américas Most Responsible Companies. Este ranking de las empresas más responsables de los EE. UU. se basa en una visión holística de la responsabilidad corporativa. Sus criterios de valoración siguen unos pasos rigurosos, tales como: a) fuente de datos, b) investigación, c) encuesta de validación y, d) selección del indicador clave del rendimiento de la compañía, denominado KPI. Los KPI evalúan el éxito de una organización o de una actividad particular en la que participa. En la Ilustración 13 se muestran los pasos que sigue el proceso de valoración de esta entidad.

Ilustración 15. Pasos de la creación del ranking



Fuente: elaboración propia a partir Newsweek Digital LLC (2023)

Además, de manera independiente, se valoran los KPI más relevantes para RSE, considerando las dimensiones dentro de los índices de sostenibilidad: a) ambiente, b) social, c) gobernanza. En la Ilustración 16 se muestran los detalles de cada dimensión de la sostenibilidad y los factores que a cada una corresponden para la valoración del ranking. los criterios de selección de las empresas para realizar las valoraciones.

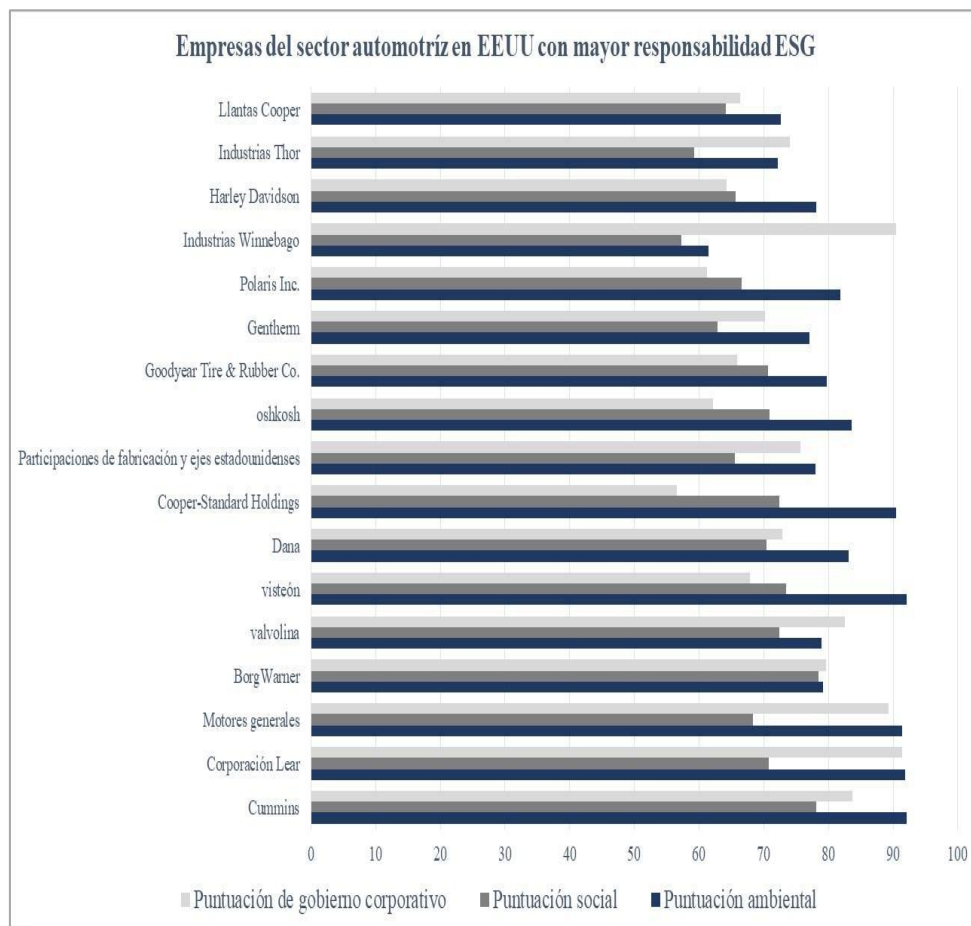
Ilustración 16. Criterios de sostenibilidad enmarcados en la RSE para la valoración de KPI



Fuente: elaboración propia a partir Newsweek Digital LLC (2023)

De manera conjunta, Newsweek y Statista publicaron la cuarta lista anual de las compañías más responsables de EE. UU., ejecutada a mediados del año 2023. Este listado cuenta con 500 organizaciones de carácter público que forman parte de las empresas más grandes de los Estados Unidos. De manera general, las empresas más responsables corresponden al sector de materiales y productos químicos y las más pequeñas son las integradas por los sectores de hostelería, restauración y servicios. Por su parte, estos datos se muestran en la Ilustración 17, con las empresas del sector automotriz y componentes clasificadas dentro de las 500 empresas con mayor compromiso de sostenibilidad.

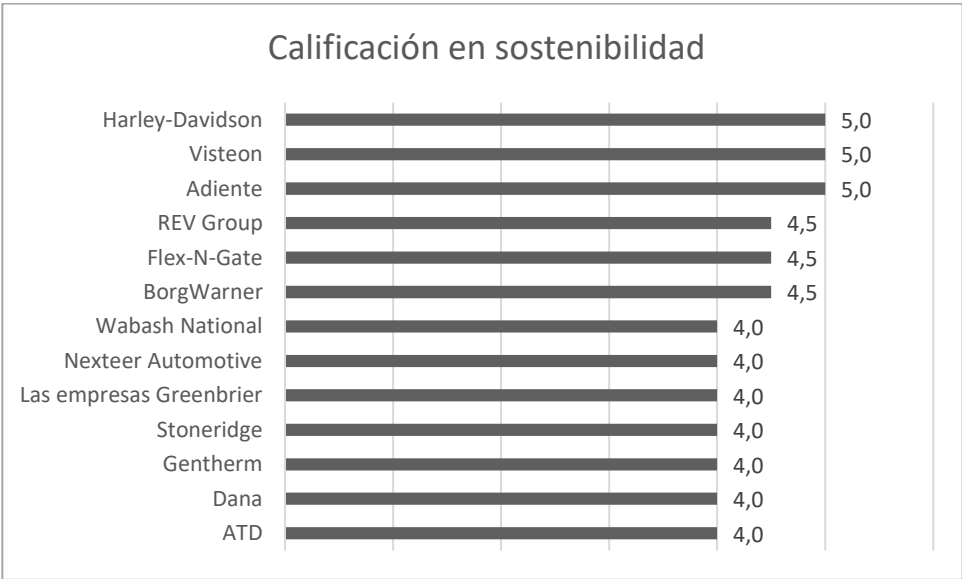
Ilustración 17. Empresas del sector automotriz con mayor responsabilidad ESG



Fuente: elaboración propia a partir Newsweek Digital LLC (2023)

El Newsweek Digital LLC (2025) se asoció con Plant-A Insights Group y GIST IMPACT a fin de reconocer las empresas más ecológicas de Estados Unidos en 2025, se seleccionaron 500 compañías por su gestión con el desarrollo sostenible. Estas fueron evaluadas y calificadas en 25 parámetros basados en cuatro categorías a. Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), b. Uso del agua, c. Generación de residuos y d. Divulgación de cifras y los compromisos sostenibles. Adicionalmente, se tuvo en cuenta el análisis de datos públicos y privados aplicando los estándares establecidos por la Unión Europea, finalmente se consideraron las entidades con informes de sostenibilidad publicados a diciembre 31 de 2024. En la Ilustración 18 se observan las empresas del sector automotriz y autopartes más ecológicas Estados Unidos.

Ilustración 18. Empresas del sector automotriz y autopartes más ecológicas en EE. UU.



Fuente: elaboración propia a partir Newsweek Digital LLC (2025)

2.4.2.5 RANKING CORPORATE KNIGHTS INC.

Corporate Knights Inc (2023) es una empresa líder en investigación y medios de comunicación sobre economía sostenible. La unidad de investigación de Corporate Knights desarrolla clasificaciones de sostenibilidad global, informes de investigación y calificaciones de productos financieros que evalúan el desempeño corporativo de esas organizaciones.

La clasificación Global 100 de este año de las empresas más sostenibles del mundo, ahora en su decimonovena edición, revela que la transición está cobrando impulso y que las empresas que se toman en serio la sostenibilidad están prosperando financieramente. Si bien el Global 100 tiene pocas empresas de petróleo y gas, cuyos beneficios se han disparado debido al aumento de los precios de la energía, logró superar a su índice de referencia de primera línea, el MSCI ACWI y otros índices ESG. Si bien tanto el Global 100 como el ACWI cayeron algo en 2022, desde su creación el 1 de febrero de 2005, el índice Global 100 ha generado un retorno de inversión total del 270,7% en comparación con el 222,1% ACWI.

En cuanto a la metodología, las 100 empresas más responsables del mundo para mediados del año 2023, de acuerdo con el ranking Corporate Knights, pasaron por un sistema de valoración riguroso que reunió a más de 6000 empresas públicas con ingresos superiores a mil millones de dólares. Todas las empresas recibieron una puntuación según métricas aplicables en relación con sus pares, mientras que el 50% del peso se asignó a ingresos e inversiones sostenibles. Nueve de los indicadores mantienen ponderaciones fijas; y al resto se les asignaron ponderaciones de acuerdo con el impacto relativo de cada industria en relación con la economía general. De las 100 empresas se encontraron 3 del sector automotriz clasificadas en el ranking en la posición # 64 Yadea Group Holdings Ltda de Wuxi, China, # 79 NIO Inc de Shanghai, China y # 86 Tesla Inc de Austin, EE. UU. (Corporate knights,2023).

Las puntuaciones generadas a mediados del año 2023 se calificaron con letras. Este sistema de medición se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Puntajes de calificación según el ranking Corporate Knights

Calificaciones A		Calificaciones B		Calificaciones C		Calificaciones D	
A+	Mejor empresa	B+	65% - 70%	C+	50% - 55%	D+	35% - 40%
A	+ de 75%	B	60% - 65%	C	45% - 50%	D	30% - 35%
A-	70% - 75%	B-	55 - 60%	C-	40% - 45%	D-	25% - 30%

Fuente: elaboración propia, a partir de Corporate Knights Inc. (2023).

Por otra parte, en cuanto a los criterios considerados para la valoración del desempeño empresarial ESG. En las Tablas 13,14,15 y16 se muestran los criterios de evaluación para cada dimensión de análisis: económico, ambiente, social, gobernanza propuestos por Corporate Knights.

Tabla 13. Indicadores de desempeño ESG – Económico - Corporate Knights

Criterios de evaluación - Corporate Knights	
Datos KPI para los indicadores de desempeño ESG - Económico	Categoría ESG
Ingresos brutos (moneda de informe)	Económico
EBITDA (moneda de informe) (Para compañías financieras, informe los ingresos operativos)	
Impuestos en efectivo pagados (moneda de declaración)	
Impuestos en efectivo reembolsados (moneda de declaración)	
Gastos de capital totales (moneda de informe)	
Total, de adquisiciones y otras inversiones (moneda de presentación)	
I+D total (moneda de informe)	
Contribuciones del empleador a todas las pensiones u otros planes de jubilación (moneda de declaración)	
Pensión de beneficios definidos – valor razonable de los activos del plan (moneda de presentación)	
Pensión de beneficio definido - obligación de beneficio proyectado (moneda de declaración)	

Multas/sanciones, en USD.

Fuente: elaboración propia, a partir de Corporate Knights Inc. (2023)

Tabla 14. Indicadores de desempeño ESG – Ambiente - Corporate Knights

Criterios de evaluación - Corporate Knights	
Datos KPI para los indicadores de desempeño ESG	Categoría ESG
Uso de energía (GJ)	Ambiente
Uso de energía renovable (GJ)	
Uso total de electricidad (GJ)	
Emisiones de GEI de alcance 1 (toneladas métricas de CO ₂ e)	
Emisiones de GEI de alcance 2 (toneladas métricas de CO ₂ e)	
Emisiones de GEI de alcance 3 (toneladas métricas de CO ₂ e)	
Emisiones de COV (toneladas métricas)	
Emisiones de NO _x (toneladas métricas)	
Emisiones de SO _x (toneladas métricas)	
Emisiones de PM (toneladas métricas)	
Uso o extracciones de agua (m ³)	
Agua reutilizada o reciclada (m ³)	
Agua descargada (m ³)	
Total, de residuos generados (toneladas métricas)	
Residuos reciclados (toneladas métricas)	
Roca estéril (toneladas métricas)	
Relaves (toneladas métricas)	

Fuente: elaboración propia, a partir de Corporate Knights Inc. (2023).

Tabla 15. Indicadores de desempeño ESG – Social - Corporate Knights

Criterios de evaluación - Corporate Knights	
Datos KPI para los indicadores de desempeño ESG	Categoría ESG
Total, de empleados permanentes y temporales expresados en FTE (número)	Social
Tasa de lesiones con tiempo perdido (horas por 200.000 horas de empleado)	
Total, de muertes relacionadas con el trabajo (número)	
Licencia por enfermedad remunerada (Sí=1, No=0)	
Rotación de empleados (número entero)	
Costos totales de empleados (moneda de informe)	
Compensación total del CEO (moneda de informe)	
Compensación total de los ejecutivos (moneda de informe)	

Fuente: elaboración propia, a partir de Corporate Knights Inc. (2023).

Tabla 16. Indicadores de desempeño ESG – Gobernanza - Corporate Knights

Criterios de evaluación - Corporate Knights	
Datos KPI para los indicadores de desempeño ESG	Categoría ESG
Directores del consejo (número entero)	Gobernanza
Consejeros con diversidad de género (número entero)	
Directores de juntas racialmente diversos (número entero)	
Ejecutivos (número entero)	
Ejecutivos con diversidad de género (número entero)	
Ejecutivos racialmente diversos (número entero)	
ISIN del mayor proveedor que cotiza en bolsa	
Nombre del mayor proveedor que cotiza en bolsa	
Influencia política - KPI de bonificación (Sí/No)	
Enlace de pago de sostenibilidad (Sí/No)	
Enlace de pago de sostenibilidad: descripción del objetivo (texto)	
Enlace de pago de sostenibilidad - Compensación variable vinculada a la sostenibilidad (moneda de informe)	
Enlace de pago de sostenibilidad - Compensación variable total (moneda de informe)	

Fuente: elaboración propia, a partir de Corporate Knights Inc. (2023).

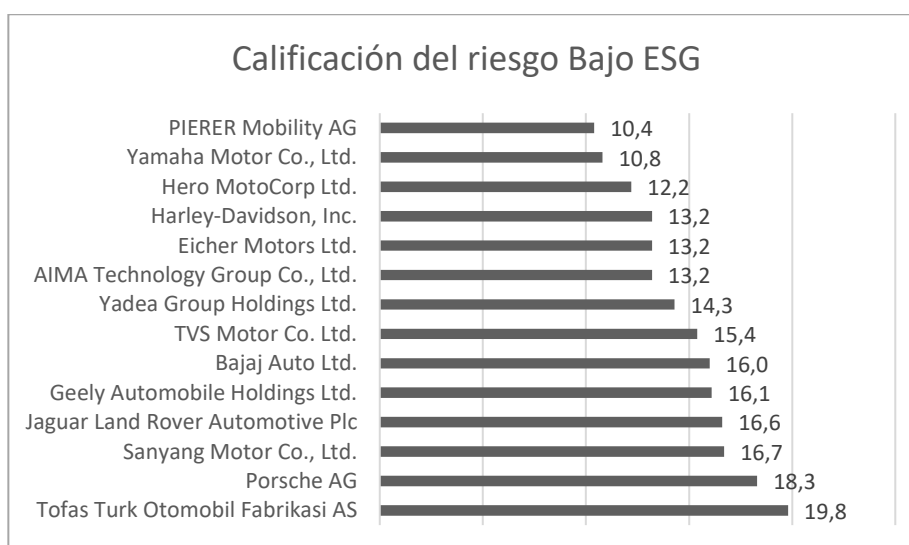
Las agencias de calificación ESG evalúan y clasifican a las empresas en función de su desempeño ambiental, social y de gobernanza, utilizando una variedad de metodologías y criterios que permiten a los inversionistas y grupos de interés examinar el desempeño de una empresa desde el punto de vista de la sostenibilidad y la responsabilidad corporativa. No obstante, vale la pena señalar que la falta de estandarización de las valoraciones ESG y las calificaciones dan lugar a las diferencias en los resultados publicados por las diversas agencias (Cho & Patten, 2007; Scalet & Kelly, 2010; Escrig-Olmedo et al., 2010; Crilly & Jiang, 2016; Chatterji, 2016; Avetisyan & Hockerts, 2017; Fernández-Izquierdo et al., 2018; Bueno & Rodríguez, 2018; Escrig-Olmedo et al., 2019; Berg et al., 2022).

Al respecto, Sustainalytics es otra organización que califica y clasifica el desempeño de una empresa en función de factores ambientales, sociales y de gobernanza, a partir de la medición de los riesgos ESG. A su vez, emplea una escala de evaluación que va de 0 a 100, en el que una puntuación alta

muestra un bajo riesgo en términos de aspectos ESG. Maneja un procedimiento multidimensional a fin de evaluar como las empresas exponen sus riesgos ESG y de qué manera los soluciona.

Sustainalytics señaló 5 categorías de gravedad del riesgo ESG que alcanzarían a perjudicar el valor empresarial de una compañía. Las valoraciones de Sustainalytics se emplean en la industria con el propósito de estimar las calificaciones de riesgo ESG, a su vez son utilizadas para calcular el desempeño de las empresas en factores de sostenibilidad, responsabilidad corporativa y las prácticas de inversión comprometidas con el medio ambiente (sustainalytics,2025). Las categorías de riesgo son: a) Riesgo bajo 10-20, Riesgo medio 20-30, Riesgo alto 30-40, Por otra parte, se ha considerado un riesgo muy elevado inmanejable cuando sobrepasa el nivel de riesgo de los 40 puntos, así como se toma en consideración que el puntaje por debajo de 10 no genera un riesgo significativo. A continuación, en las Ilustraciones 19, 20, 21 y 22 se muestra el ranking de las empresas automotrices, con respecto a su nivel de riesgo frente a los factores ESG, de acuerdo con lo analizado por Sustainalytics.

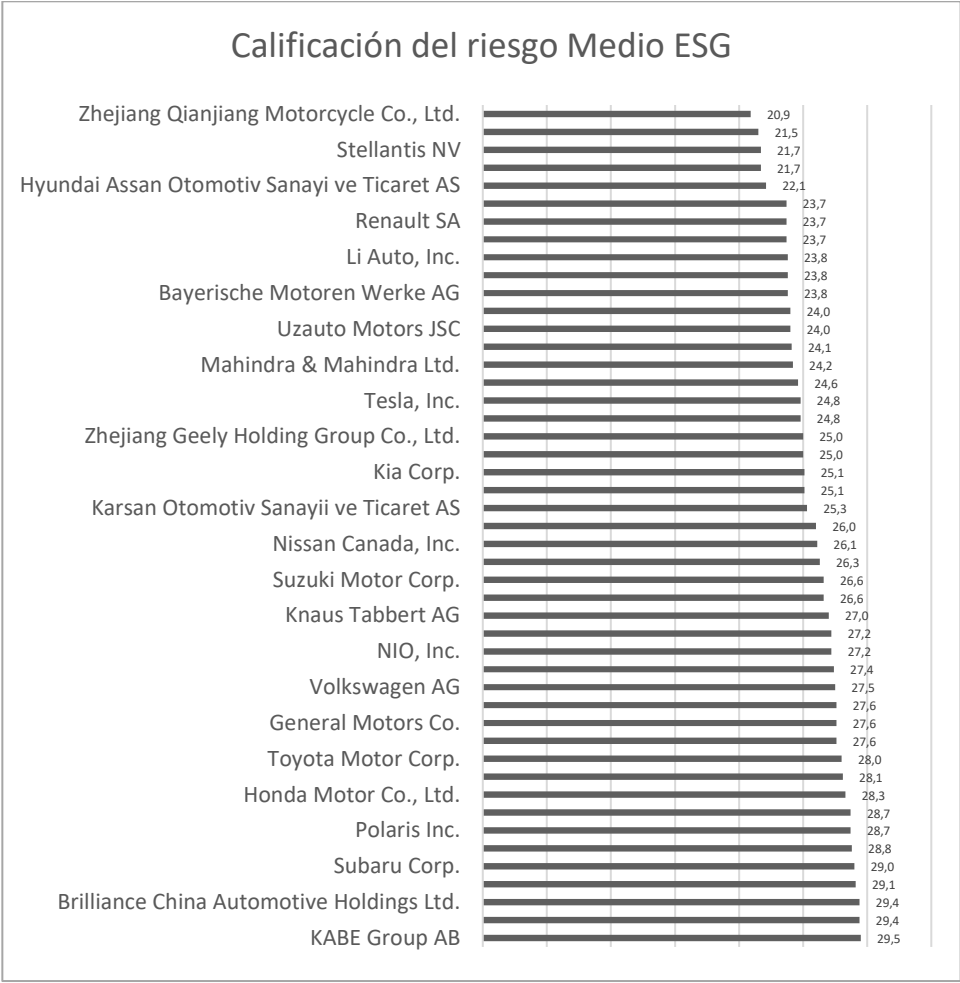
Ilustración 19. Empresas del sector automotriz con riesgo ESG Bajo



Fuente: elaboración propia, a partir de Sustainalytics (2025)

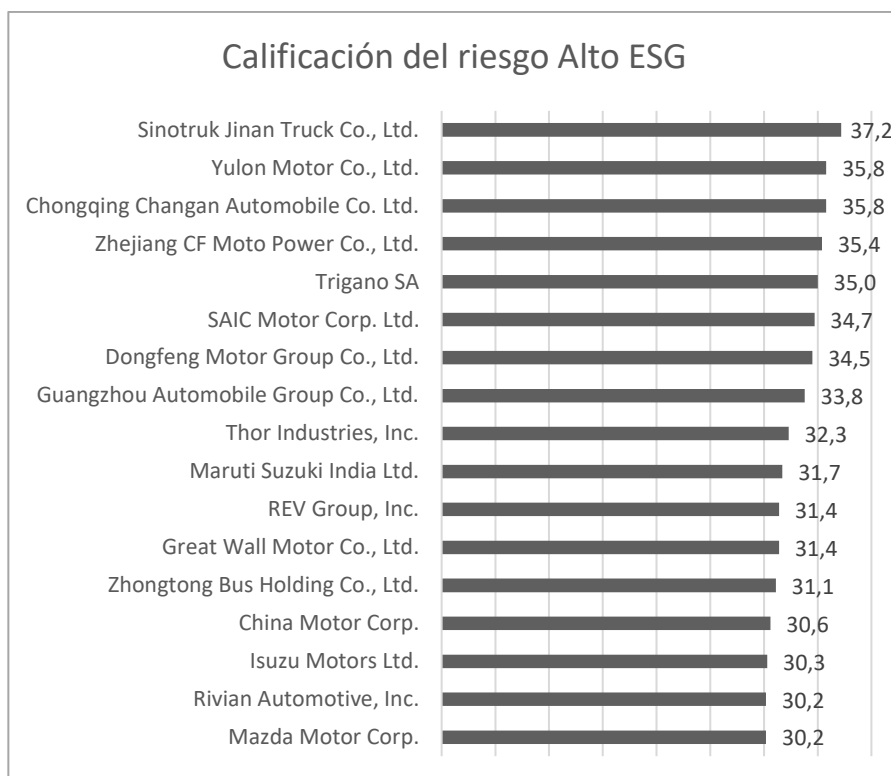
De acuerdo con el informe develado en estas Ilustraciones, se ha podido constatar el estado de las empresas automovilísticas, que se encuentran en niveles de riesgo frente a los factores ESG, es decir que no están alcanzando los niveles de sostenibilidad y que requieren invertir en ello para garantizar su permanencia en el tiempo, cumpliendo cabalmente su rol social responsable.

Ilustración 20. Empresas del sector automotriz con riesgo ESG Medio



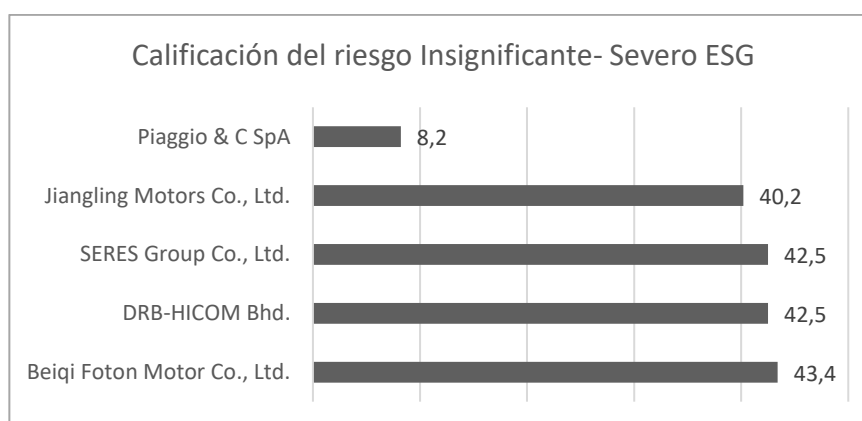
Fuente: elaboración propia, a partir de Sustainalytics (2025)

Ilustración 21. Empresas del sector automotriz con riesgo ESG Alto



Fuente: elaboración propia, a partir de Sustainalytics (2025)

Ilustración 22. Empresas del sector automotriz con riesgo Insignificante – Severo ESG



Fuente: elaboración propia, a partir de Sustainalytics (2025).

En síntesis, la diversidad de agencias y rankings dedicados a la evaluación del desempeño ESG refleja un creciente compromiso global con la sostenibilidad empresarial y la transparencia. Estas herramientas han cobrado gran relevancia al permitir a inversionistas, gobiernos y ciudadanos conocer cómo las organizaciones gestionan sus impactos ambientales, sociales y de gobernanza. Sin embargo, a pesar de los avances que estas metodologías han representado, existe una tendencia generalizada a construir los rankings bajo un único criterio dominante, ya sea basado en riesgos, reputación o rendimiento financiero vinculado a aspectos ESG (Cho & Patten, 2007; Crilly & Jiang, 2016; Fernández-Izquierdo et al., 2018). Esta característica, común a la mayoría de las agencias analizadas, limita la posibilidad de obtener una evaluación completa del comportamiento corporativo, generando discrepancias entre clasificaciones, y dificultando la comparabilidad entre empresas y sectores (Escrig-Olmedo et al., 2019; Berg et al., 2022).

Ante este escenario, se hace necesario proponer un enfoque alternativo que supere la visión unidimensional y permita integrar distintas variables relevantes de forma articulada. Una vía prometedora en este sentido es la aplicación de metodologías de análisis multicriterio, las cuales facilitan el tratamiento simultáneo de múltiples factores cualitativos y cuantitativos, permitiendo una evaluación más robusta y equilibrada (Escrig-Olmedo et al., 2010; Bueno & Rodríguez, 2018). Este tipo de análisis favorece la comprensión integral de las dinámicas empresariales, al considerar no solo el desempeño financiero o la percepción pública, sino también elementos como el nivel de riesgo ESG, los compromisos institucionales, las prácticas de gobierno corporativo, y la responsabilidad social.

La posibilidad de construir un ranking ESG bajo un enfoque multicriterio representaría un avance significativo para mejorar la precisión, la transparencia y la utilidad de estas clasificaciones. Su capacidad de adaptación a distintos contextos regionales y sectoriales permite generar criterios más representativos de las realidades económicas y sociales de cada entorno (Avetisyan & Hockerts, 2017; Fernández-Izquierdo et al., 2018). Esto

contribuiría no solo a una mejor identificación de líderes en sostenibilidad, sino también a impulsar procesos de mejora continua dentro de las organizaciones. El uso de herramientas como AHP (Analytic Hierarchy Process), TOPSIS o ELECTRE permitiría construir rankings basados en jerarquías de criterios ponderados, donde cada dimensión ESG sea valorada de manera equitativa, promoviendo decisiones más informadas y responsables (Gómez et al., 2015; Escrig-Olmedo et al., 2019; Adenle et al., 2020; Aliyev et al., 2020).

En este contexto, la incorporación de un sistema de clasificación ESG multicriterio no solo aumentaría la coherencia entre evaluaciones, sino que también fortalecería la confianza de los distintos grupos de interés en los procesos de calificación. Este tipo de innovación metodológica puede ser decisiva para alinear mejor las decisiones de inversión y gestión empresarial con los objetivos de desarrollo sostenible y las demandas sociales contemporáneas (Charter & Clark, 2007; Avetisyan & Hockerts, 2017;). En definitiva, avanzar hacia un modelo de evaluación ESG más plural, dinámico y estructurado representa un paso necesario para consolidar una cultura organizacional verdaderamente comprometida con la sostenibilidad.

2.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO II

El análisis proporcionado en este capítulo permite comprender con mayor profundidad los principios que articulan la sostenibilidad, la responsabilidad social corporativa (RSC) y los criterios ESG en el ámbito empresarial, con un enfoque particular en la industria automotriz. A través de una revisión conceptual y teórica, se evidenció cómo la sostenibilidad empresarial ha pasado de ser una aspiración voluntaria para convertirse en una necesidad estratégica, en respuesta a los crecientes desafíos ambientales, sociales y económicos que configuran el contexto global actual.

La sostenibilidad, abordada desde sus dimensiones ambiental, social, económica y de gobernanza, representa un marco integral para repensar los modelos de negocio tradicionales. Analizar estas dimensiones no solo permite evaluar los impactos externos de la actividad empresarial, sino también identificar las prácticas internas que reflejan un compromiso ético y de largo plazo con los distintos grupos de interés.

En este proceso, la RSC se consolida como una plataforma de gestión desde la cual las organizaciones pueden articular sus compromisos sociales y ambientales, al tiempo que fortalecen su legitimidad frente a los stakeholders. La incorporación de los criterios ESG ha ampliado esta perspectiva, permitiendo establecer marcos comparables y medibles para valorar el compromiso de las empresas con el desarrollo sostenible.

A su vez, los organismos internacionales y los marcos normativos han sido fundamentales para promover un lenguaje común en materia de sostenibilidad. Iniciativas como el Pacto Global, los estándares del GRI, los principios del PRI o las guías del SASB han contribuido a estandarizar la manera en que las empresas informan y gestionan su impacto, alineando sus estrategias con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En este contexto, la industria automotriz se destaca como un sector clave, tanto por su impacto ambiental como por su potencial de

transformación. La revisión de la literatura indica que, aunque existen desafíos estructurales importantes, también hay oportunidades significativas para avanzar hacia un futuro más sostenible, siempre que se adopten modelos de gestión que integren de manera coherente los principios ESG.

Sin embargo, los análisis realizados en este capítulo también evidencian que las herramientas actuales de clasificación o rankings suelen abordar la sostenibilidad desde una única dimensión, lo que limita su utilidad para la toma de decisiones integrales. Por esta razón, se justifica la necesidad de construir rankings multicriterio que consideren de forma equilibrada tanto los aspectos económico-financieros como los factores ESG. Esta integración resulta especialmente relevante para los stakeholders, quienes requieren instrumentos más completos y contextualizados para evaluar el desempeño de las empresas de manera coherente con los desafíos actuales.

En este sentido, la programación por metas surge como una metodología pertinente para la construcción de rankings ESG más robustos. A diferencia de otros métodos multicriterio como AHP, TOPSIS o ELECTRE, este enfoque permite establecer metas simultáneas y ponderar distintos criterios con flexibilidad, lo cual se adapta especialmente bien a contextos donde intervienen múltiples variables. Su aplicación representa una alternativa viable para generar herramientas de evaluación más útiles, equilibradas y alineadas con las expectativas actuales en materia de sostenibilidad financiera.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍAS

Para el desarrollo del objetivo general de esta investigación, orientado a analizar el comportamiento financiero de las empresas del sector automotriz en relación con su posición en las calificaciones ESG, se integraron tres metodologías complementarias. En primer lugar, el modelo *Logit* permite estimar la probabilidad de sostenibilidad financiera a partir de variables categorizadas, facilitando el análisis de relaciones entre factores financieros y sostenibles. En segundo lugar, la Programación por Metas ofrece una herramienta de priorización que pondera diversos criterios financieros y ESG, permitiendo construir un ranking. Por último, el modelo Rough Sets aporta una técnica de clasificación que considera la incertidumbre inherente a los datos, identificando reglas de decisión útiles para discriminar entre empresas con diferente grado de sostenibilidad financiera. La combinación de estos tres enfoques permite abordar el fenómeno desde distintas perspectivas analíticas, fortaleciendo la solidez y la profundidad del estudio.

3.1 MODELO LOGIT

Como parte del desarrollo metodológico, se adoptó un enfoque cuantitativo basado en el análisis del modelo estadístico Logit, apropiado cuando la variable dependiente es de naturaleza dicotómica o binaria. Este modelo, introducido por Berkson, (1953) y desarrollado posteriormente en términos de inferencia estadística por Cox, (1958), permite estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento en función de variables explicativas, asumiendo valores de 0 o 1. El uso de modelos lineales clásicos no es adecuado en estos casos, ya que pueden generar predicciones fuera del rango probabilístico y vulnerar supuestos fundamentales como la homocedasticidad y la normalidad del error. En este contexto, los modelos de elección binaria, y en particular el modelo Logit, son herramientas estadísticamente sólidas para modelar la probabilidad de ocurrencia de un evento (Amemiya, 1981; Hosmer et al., 2013; Filippini et al., 2018; Tutz, 2022).

Así pues, este modelo se ha consolidado como una herramienta ampliamente utilizada para analizar fenómenos con resultados dicotómicos, especialmente en áreas como la economía, la administración y las ciencias sociales. Su aplicación es especialmente pertinente al estudiar decisiones o comportamientos expresados en términos de presencia o ausencia, tales como el cumplimiento de criterios normativos, la adopción de prácticas sostenibles o la participación en iniciativas corporativas (Prasetyo et al., 2020). En el marco de esta investigación, la adopción del modelo logit se justifica por la naturaleza binaria de la variable dependiente (sostenibilidad / no sostenibilidad), lo que permite estimar con precisión las probabilidades condicionales asociadas a diferentes factores explicativos. Esta aproximación proporciona una base metodológica robusta para interpretar la influencia de variables financieras y criterios ESG en el sector automotriz y aporta evidencia empírica relevante para comprender la dinámica empresarial sostenible.

Desde un punto de vista estadístico, el modelo logit se basa en la función de distribución logística acumulada y resulta idóneo, tal y como ya se ha indicado, cuando la relación entre las variables independientes y la variable dependiente es no lineal. Su especificación funcional es la siguiente:

$$P(Y = 1|X) = \frac{e^{x\beta}}{1 + e^{x\beta}}$$

donde:

- $P(Y=1|X)$ es la probabilidad de que ocurra el evento de interés,
- X es el vector de variables explicativas,
- β es el vector de parámetros estimables.

Además, mediante la transformación con logaritmo natural, se obtiene una relación lineal entre las variables independientes y el logaritmo de las probabilidades relativas de ocurrencia.

$$\log = \left(\frac{P(Y=1)}{1-P(Y=1)} \right) = X\beta$$

Una de las principales fortalezas del modelo logit es la utilización de las razones de oportunidades, de probabilidades o, también denominados, de momios (odds ratios, OR), que permiten analizar el cambio proporcional en la probabilidad de ocurrencia ante variaciones en las variables independientes (Menard, 2002). Para poder calcular estos odds ratio, por ejemplo, con dos variables, se tiene una matriz de ocurrencia (contingencia) 2x2, tal y como se puede observar en la Tabla 17.

Tabla 17. Matriz de contingencia

		Variable 1	
		sí	no
Variable 2	sí	a	b
	no	c	d

Fuente: elaboración propia

El cálculo del odds ratio (OR) puede expresarse como la división cruzada de los posibles eventos para las dos variables.

$$OR = \left(\frac{a/b}{c/d} \right) = ad/bc$$

Para el caso del modelo Logit, en el que la variable dependiente es dicotómica, los odds (OR) para cada variable independiente, se calculan como el antilogaritmo natural sobre cada coeficiente estimado asociado.

$$OR = e^{\beta}$$

Estas razones de momios o ratio odds (OR) puede variar entre 0 e infinito. Ahora bien, su interpretación difiere en función de si el valor es igual, superior o inferior a la unidad. Así, tenemos que un OR=1 implicaría que no existe ninguna asociación entre la variable y el resultado. Es decir, un cambio en la variable independiente no afecta a las probabilidades de ocurrencia del evento. Un valor de OR>1 implicaría una relación positiva entre la variable y la probabilidad de ocurrencia del evento a estudiar. Por último, un valor de

$OR < 1$ implica una relación negativa entre la variable y la probabilidad de ocurrencia el evento a estudiar. Por tanto, un aumento de la variable independiente disminuye la probabilidad de ocurrencia del evento.

Por último, hay que indicar que el modelo Logit se estima mediante el método de máxima verosimilitud, asegurando resultados consistentes y fiables (Gujarati & Porter, 2009). La evaluación del desempeño del modelo incluye medidas como el pseudo- R^2 de McFadden, el Criterio de Información de Akaike (AIC), el Criterio de Información Bayesiano (BIC), así como pruebas de bondad de ajuste (Hosmer-Lemeshow), análisis de residuos y la curva ROC; todos estos procedimientos permiten valorar la capacidad predictiva del modelo y la correspondencia entre los valores estimados y observados. En esta tesis se ha escogido la curva ROC como medida de evaluación del modelo Logit planteado.

3.1.1 MODELO LOGIT APLICADO A LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

La industria automotriz utiliza indicadores financieros para evaluar su salud financiera y crecimiento. Estos indicadores pueden agruparse en cuatro grupos (liquidez, rentabilidad, endeudamiento y solvencia). Analizar estas métricas ayuda a las empresas a identificar tendencias, gestionar riesgos y mejorar su competitividad en un mercado cambiante (Liu et al., 2023; Gomoi, 2024; Chap & Liu, 2024).

Los indicadores de liquidez miden la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo, sin causar pérdidas significativas. La industria automotriz evalúa estos indicadores de forma constante mediante diferentes variables y ratios financieros (Hutajulu et al., 2023; Ramanuj & Memon, 2023; Makhsunnah & Susilo, 2024).

En cuanto a los indicadores de rentabilidad, según Himawan et al., (2024) el sector automotriz utiliza para su medición varias métricas financieras

como la estructura del capital, el tamaño de la empresa, la eficiencia operativa de los costos, ingresos y los activos, que en conjunto influyen en los resultados de la rentabilidad. Comprender estos factores es crucial para mejorar el desempeño financiero en este sector tan competitivo.

Por otro lado, los indicadores de endeudamiento en el sector automotriz evalúan el nivel de deuda en relación, fundamentalmente con los recursos propios. Algunas de las partidas contables o variables habituales son el pasivo total, pasivo corriente y patrimonio neto. Por tanto, refleja el peso o porcentaje de financiación externa de la empresa utilizada tanto para sus operaciones de funcionamiento como para realizar inversiones de expansión (Gajdosikova & Valaskova, 2022; Campos & Nakamura, 2015).

Por último, los indicadores de solvencia pueden definirse, en general, como la capacidad que tiene una empresa para cumplir con sus obligaciones financieras a largo plazo, lo que refleja su estabilidad financiera y su viabilidad operativa (Abey & Velmurugan, 2018). Por tanto, se relacionan variables de activo, generalmente activos totales, con pasivos totales, patrimonio neto o incluso intereses de deudas.

Estos cuatro grupos de indicadores, también llamados razones financieras, constituyen junto con las puntuaciones ESG las variables independientes o explicativas del modelo Logit a plantear. Estas dimensiones permiten capturar diferentes aspectos sobre la salud financiera de una empresa, junto con la valoración de sostenibilidad en sus tres puntos (ESG). Así pues, tal y como se verá en el capítulo de análisis, las diferentes dimensiones y/o razones financieras incluyendo ESG se describen como:

1. **Razón Financiera Liquidez (RFL):** Ingresos, CAPEX, Efectivo y equivalentes.
2. **Razón Financiera Rentabilidad (RFR):** ROA, Rotación de Activos, ROE, Beneficios básicos por acción.
3. **Razón Financiera Endeudamiento (RFE):** Deudas totales, Activos/Patrimonio, Pasivo Total, Pasivo no circulante, Pasivo Circulante,

Deuda neta, Patrimonio neto, WACC, Capital Común, Capital y pasivos totales, Apalancamiento financiero, Gastos intereses.

4. Razón Financiera Solvencia (RFS): Activos Totales, Capital de Trabajo, EBIT, EBITDA, PER, Valor de la empresa.

5. Indicador Medioambiental (IE): Impacto en el medioambiente (ej. huella de carbono, residuos).

6. Indicador Social (IS): Relaciones con empleados, comunidades y clientes (ej. diversidad, derechos humanos).

7. Indicador de Gobernanza (IG): Estructura y ética empresarial (ej. transparencia, anticorrupción).

Dada la variabilidad existente entre todas estas variables, se ha considerado la idoneidad de factorizar en los 4 grupos ya indicados junto a uno adicional que recoge de forma global la puntuación ESG (Ilustración 23). El proceso de factorización se ha llevado a cabo mediante el análisis de componentes principales que transforma un conjunto de variables correlacionadas en un conjunto de nuevas variables no correlacionadas, llamadas componentes principales, con el propósito de reducir la dimensión de los datos y facilitar su interpretación y análisis (Rencher & Christensen, 2012). Esta metodología puede resumirse como:

Sea Σ la matriz de varianzas y covarianzas de $\mathbf{X}$ y suponga que tiene las parejas de valores y vectores propios:

$$(\lambda_1, \mathbf{c}_1); (\lambda_2, \mathbf{c}_2); \dots; (\lambda_p, \mathbf{c}_p)$$

Donde

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$$

Entonces, la i -ésima componente principal está dada por:

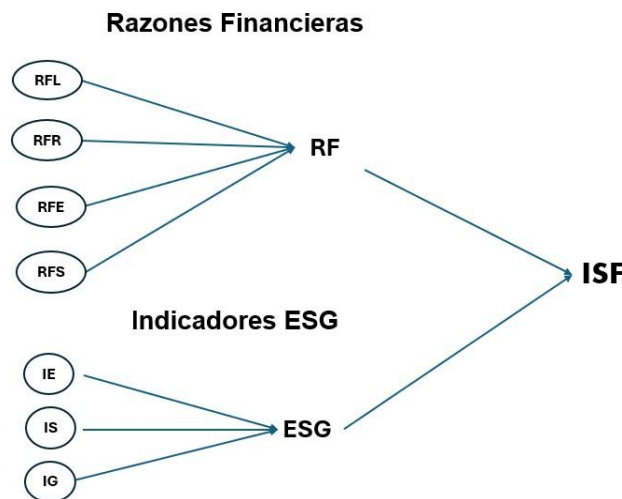
$$Y_i = \mathbf{c}_i^T \mathbf{X} = c_{i1}X_1 + c_{i2}X_2 + \dots + c_{ip}X_p$$

Por ejemplo, para calcular el factor o Razón Financiera Endeudamiento (RFE) se calcularía de la siguiente forma:

$$RFE = c_1 * Deudas\ totales + c_2 * Activos/Patrimonio + c_3 * Pasivo\ Total \\ + c_4 * Pasivo\ no\ circulante + c_5 * Pasivo\ Circulante + c_6 \\ * Deuda\ neta + c_7 * Patrimonio\ neto + c_8 * WACC + c_9 \\ * Capital\ Común + c_{10} * Capital\ y\ pasivos\ totales + c_{11} \\ * Apalancamiento\ financiero + c_{12} * Gastos\ intereses.$$

Donde los c_i son los valores propios provenientes de los vectores propios de la matriz de covarianzas de los indicadores que componen RFE y se interpretan como los pesos o cargas (*loadings*) que tiene cada variable sobre el componente principal o razón financiera.

Ilustración 23. Esquema de las Razones Financieras (Indicadores financieros) y los Indicadores ESG



Nota: *RFL*= Razón de Liquidez, *RFR*= Razón de Rendimiento, *RFE*= Razón de Endeudamiento y *RFS*= Razón de Solvencia, *IE*: Indicador Medioambiental, *IS* Indicador Social y *IG*: Indicador de Gobernanza.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinadas las variables explicativas e independientes del modelo Logit, queda por definir la variable dicotómica. En este caso, tal y como ya se ha comentado, se pretende analizar la relación de las variables financieras y criterios ESG medidos por sus factores frente a la probabilidad de cumplimiento de estándares de sostenibilidad desde un punto de vista

financiero. Esto es, la probabilidad de que una empresa sea financieramente sostenible en función de los factores explicativos (razones financieras). Así pues, debe calcularse la probabilidad del índice de sostenibilidad financiero (ISF) que determine si la empresa es o no sostenible. Esta probabilidad se expresa en términos dicotómicos, dado que será la variable para explicar por modelo. Así pues, una probabilidad $P(\text{ISF}=1)$ indicaría que la empresa es sostenible financieramente, mientras que un valor de $P(\text{ISF}=0)$ indicaría lo contrario. Esta probabilidad se calcula como la inversa del modelo de regresión:

$$P(\text{ISF} = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum \beta_j \text{RF}_{ij} + \sum \delta_j \text{ESG}_{ij})}}$$

Donde:

β_j : Coeficiente estimado para las razones financieras.

δ_j : Coeficiente estimado para los indicadores ESG.

α : Intercepto del modelo.

Los coeficientes (β_j , δ_j) indican el efecto marginal de cada variable independiente sobre la probabilidad de sostenibilidad financiera. Un coeficiente positivo aumenta la probabilidad de $\text{ISF}=1$, mientras que uno negativo la reduce. Es decir, una razón financiera o un indicador ESG con coeficiente estimado positivo, actúa como un factor que favorece la sostenibilidad financiera, mientras que uno negativo indicaría lo contrario.

Estos coeficientes pueden transformarse en "Odds Ratios", tal y como se ha comentado anteriormente en el apartado 3.1, para interpretar el aumento o disminución en la razón de probabilidades (odds) asociados a la variable independiente. Así pues, valores superiores a la unidad suponen una mayor asociación entre la variable independiente y la sostenibilidad financiera. Mientras, valores menores a la unidad se puede interpretar como una escasa asociación. Por último, valores igual a la unidad representa nula relación entre

la variable independiente y la probabilidad de que la empresa sea sostenible financieramente. Si se toma el antilogaritmo del coeficiente estimado de la j -ésima variable independiente, se resta uno de este valor y se multiplica el resultado por 100, se obtendrá el cambio porcentual en la razón de probabilidades (odds) ante una unidad de incremento en la j -ésima de cualquiera de las razones financieras (RF) e indicadores ESG respectivamente. Ha de advertirse que los odds no miden directamente la ocurrencia del evento, es decir, la solvencia financiera. Así pues, el cálculo descrito debe interpretarse como el incremento o no de las posibilidades o probabilidades de que aumente o disminuya la sostenibilidad financiera ante una variación en las variables independientes (RF e ISG).

Para analizar los resultados de estas probabilidades calculadas puede desarrollarse o construir un “semáforo de decisión” sobre el resultado del modelo Logit (Logit ISF) para determinar el grado de sostenibilidad financiera (Caporin et al., 2021). De esta forma, el grado de sostenibilidad financiera puede representarse mediante dicho semáforo utilizando los quintiles que ayudará a cuantificar y analizar la Sostenibilidad Financiera bajo la mirada las cuatro (4) Razones Financieras. La rúbrica que permite realizar un análisis del modelo *Logit ISF* y que clasifique el porcentaje de cumplimiento de un objetivo en quintiles, se define en rangos de porcentaje de cumplimiento que correspondan a cada quintil. En la Tabla 18 se establece los rangos porcentuales que permiten clasificar el nivel de sostenibilidad financiera mediante un sistema de quintiles, siendo la base fundamental para la construcción del semáforo. Esta clasificación permite interpretar de forma visual y ordenada el desempeño financiero de las empresas, facilitando la evaluación de su posición dentro del modelo Logit ISF a través de colores que representan distintos niveles de cumplimiento.

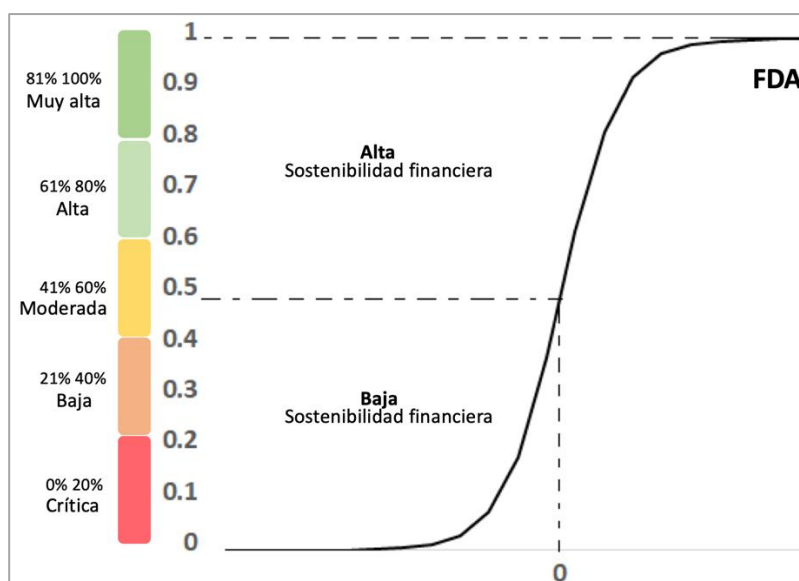
Tabla 18. Rúbrica de Cumplimiento en Quintiles

Quintil	Rango	Descripción del Nivel de Cumplimiento	Puntaje
Quintil 1 (Muybajo Crítico)	0%- 20%	La Sostenibilidad Financiera de la empresa es crítica. Se observa que los ingresos no permiten sostener la deuda en el tiempo, los pasivos se convirtiendo en una carga para los ingresos.	1
Quintil 2 (Bajo)	21%- 40%	La Sostenibilidad Financiera de la empresa es baja. Se observa que los ingresos están en riesgo de no poder cubrir los costos y los compromisos financieros.	2
Quintil 3 (Moderado)	41%- 60%	La Sostenibilidad Financiera de la empresa es moderada. Se observa que los ingresos permiten sostener la deuda en el tiempo, los pasivos se están cubriendo a tiempo. Hay que mejorar rentabilidad del patrimonio.	3
Quintil 4 (Alto)	61%- 80%	La Sostenibilidad Financiera de la empresa es Alto. Se observa que los ingresos permiten sostener la deuda en el tiempo, los pasivos se encuentran cubiertos, el patrimonio presenta rentabilidad.	4
Quintil 5 (muyalto)	81%- 100%	La Sostenibilidad Financiera de la empresa es muy alta. Se observa que los ingresos permiten sostener la deuda en el tiempo, los pasivos están controlados, el patrimonio genera rentabilidad, hay liquidez permitiendo una buena solvencia financiera para cubrir el riesgo a corto plazo.	5

Fuente: elaboración propia

Este semáforo puede visualizarse en forma de gráfica sigmoideal que describe el Índice de Sostenibilidad Financiera **ISF** (Ilustración 24).

Ilustración 24. Criterios del Índice de Sostenibilidad Financiera Logit ISF con sigmoide



Fuente: Elaboración propia

3.2 MODELO DE PROGRAMACIÓN POR METAS

En la elaboración de cualquier ranking, se establecen dos requisitos. Por un lado, es necesario realizar una selección de los criterios para tener en cuenta. Por otro, qué ponderación o peso tendrá cada uno de estos criterios. Estos dos procesos son igual de importantes y críticos, dado que tienen una influencia trascendental en la tabla de clasificación resultante. Es habitual encontrar muchos rankings en los que los criterios utilizados se describen de forma adecuada y exhaustiva, mientras que el cálculo de los pesos se indica de forma muy vaga y difusa. Esto provoca que la información reflejada en el ranking puede estar condicionada y contener diferentes sesgos y, por tanto, poco objetiva. Este problema se incrementa cuando se desea obtener un ranking atendiendo a más de un criterio. Por ejemplo, en la creación de los principales rankings Universitarios no se proporciona información detallada sobre la metodología empleada para su creación tanto en algunos de sus criterios como en el cálculo de sus pesos (Adenle et al., 2020; García, 2020).

En otros casos, sí se explica la metodología aplicada, utilizando panel de expertos y la metodología de Proceso Analítico Jerárquico o Analytic

Hierarchy Process (AHP), aunque no exentas de subjetividad induciendo sesgos (Lukman et al., 2010; Gómez et al., 2015; Adenle et al., 2020; Aliyev et al., 2020; Ozdemir et al., 2020). Con carácter general, en la construcción de rankings se asume que cada criterio pertenece a una única dimensión con su correspondiente peso. Ahora bien, cuando nos encontramos con criterios que pueden pertenecer a más de una dimensión, se hace imposible verificar que éstas son independientes. Esto dificulta el cálculo de los pesos de forma adecuada.

La aplicación de la metodología de multicriterio de programación por metas o Goal programming (GP) aparece como una solución al problema indicado anteriormente. Esta metodología se ha utilizado en la creación de rankings de muy diversa índole. Por ejemplo, García et al., (2010) crean un índice de las cajas de ahorro españolas teniendo en cuenta tanto variables económicas como financieras. También ha sido utilizado para el análisis de clasificación de instituciones de microfinanzas (Cervelló et al. 2017). Así mismo, en la creación de rankings teniendo en cuenta cuestiones sobre Responsabilidad Social Corporativa (RSC). Algunos ejemplos pueden encontrarse en Guijarro y Poyatos (2018) que comparan la sostenibilidad de los países de la Unión Europea. Por otro lado, García-Martínez et al., (2019) analizan la responsabilidad social de las empresas europeas.

Entre las ventajas de la utilización de la metodología GP en la elaboración de ranking destaca que no es necesario la utilización de panel de expertos que, sin duda, incorporan subjetividad, tanto en la determinación de los criterios como en las ponderaciones. También evita crear diferentes dimensiones que puedan cubrir diferentes criterios. Es decir, se puede eliminar el supuesto de independencia entre las diferentes dimensiones, dado que un criterio puede pertenecer a diferentes ámbitos.

Charnes y Cooper (1957) proponen esta metodología en la que las funciones pueden ser lineales o no, utilizando variables continuas y discretas que se transforman posteriormente en diferentes metas (Ignizio y Romero, 2003). El propósito, de la programación por metas es reducir la brecha entre

los objetivos finalmente alcanzados y el nivel de consecución de estos que habían sido planteados inicialmente (Romero, 2001).

La programación por metas permite obtener de forma conjunta una serie de objetivos diferenciados. Además, es realmente efectiva cuando no es posible obtener una función de utilidad (maximización o minimización) definida, dado que acerca lo más posible la consecución de cada uno de los objetivos, reduciendo la brecha entre ellos (Tamiz et al., 1998).

El modelo inicial básico de programación por metas se expresa como:

$$\begin{aligned} & \min \sum_{i=1}^n |f_i(X) - g_i| \\ & \text{s. a. } X \in F \quad (F \text{ es el conjunto factible}) \end{aligned}$$

Donde X es un vector de variables de decisión, $f_i(X)$ es generalmente una función lineal de la i -ésima meta u objetivo, y g_i es el nivel deseado de cumplimiento del objetivo.

Posteriormente, en esta tesis, se va a utilizar esta metodología para la elaboración de un ranking de empresas del sector automotriz que tenga en cuenta diferentes criterios como datos relacionados con la estructura económico-financiera de la empresa, como de resultados, así como su puntuación en ESG, tanto de forma individual como puntuación global. Este enfoque, permite obtener un ranking multiobjetivo, que puede ayudar a los diferentes agentes económicos a una mejor comprensión global de las empresas del sector teniendo en cuenta, además, el nivel o puntuación ESG de la empresa. El desempeño de las empresas del sector automotriz vendrá dado por una función lineal de los diferentes criterios tenidos en cuenta (García et al., 2021):

$$perV_i = \sum_{j=1}^d w_j crit_{ij}$$

Donde $perV_i$ es el desempeño multicriterio de la i -ésima empresa, $crit_{ij}$ representa el valor normalizado del j -ésimo criterio seleccionado de la i -ésima

empresa y w_j es el peso del j -ésimo criterio seleccionado. Con ello se pretende obtener, de la forma más objetiva posible, los pesos w_j que se asignan a los diferentes criterios seleccionados. De esta forma, es posible la construcción de un ranking teniendo en cuenta múltiples aspectos sobre las empresas de forma conjunta evitando sesgos que se producen cuando se utilizan otras metodologías como los paneles de expertos ya mencionados.

Entre los modelos de programación por metas se destacan dos. El primero de ellos es conocido como el modelo de programación por metas ponderado (WGP). En este caso, las ponderaciones o pesos se realizan tratando de acercar los más posible el resultado multicriterio obtenido con los objetivos o metas individuales para cada criterio. Este modelo se expresa como:

$$\begin{aligned} & \min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^d (\alpha_j n_{ij} + \beta_j p_{ij}) \\ \text{s. t. } & \sum_{j=1}^d (w_j \text{crit}_{ij}) + n_{ik} - p_{ik} = \text{crit}_{ik} \quad i = 1 \dots n, k = 1, \dots, d \\ & \sum_{j=1}^d w_j = 1 \\ & \sum_{j=1}^d w_j \text{crit}_{ij} = \text{per}V_i \quad i = 1 \dots n \\ & \sum_{i=1}^n (n_{ij} + p_{ij}) = D_j \quad j = 1 \dots d \\ & \sum_{j=1}^d D_j = Z \end{aligned}$$

En este tipo de modelo todas las variables deben ser positivas. En cuanto a las desviaciones, tanto negativas (n_{ij}) como positivas (p_{ij}), recogen las diferencias que se producen entre el resultado multicriterio y los criterios individuales para la i -ésima empresa y para el j -ésimo criterio. Para que el modelo pueda reconocer estas desviaciones, se utilizan los coeficientes α_j y β_j , donde el primero toma valor igual a 1 si las desviaciones negativas (n_{ij}) no son aceptadas y valor 0 en caso contrario.

El segundo coeficiente tomará valor 1 si las desviaciones positivas (p_{ij}) no son aceptadas y 0 en caso contrario. El peso o ponderación calculado para cada criterio es w_j . Éstos se calculan minimizando las brechas o desviaciones mencionadas anteriormente. Tal y como puede observarse, estos pesos no requieren participación alguna de ningún panel de expertos, evitando

así cualquier sesgo o subjetividad. Esto no implica que no se necesaria la presencia de expertos, ya que es necesario realizar una selección de aquellos criterios deseados para la construcción del ranking.

La suma de estos pesos debe ser igual a la unidad, de ahí que las variables que recogen las desviaciones (n_{ij} , p_{ij}) en la función objetivo de minimización. La siguiente restricción calcula la suma ponderada de los resultados multicriterio obtenido para cada una de las empresas para todos los criterios seleccionados. A continuación, en la posterior restricción, D_j representa la desviación global entre cada criterio y el resultado multicriterio estimado para cada empresa. Finalmente, Z recoge de forma sumativa las discrepancias globales. Así pues, un valor bajo indicaría que el resultado multicriterio estimado es acorde con los desempeños u objetivos de los criterios individuales. Es decir, la brecha de o desviación será pequeña. Por otro lado, un valor alto de Z representa una desviación muy elevada y significativa. Esto ocurre, generalmente, cuando los criterios tienen una menor correlación entre sí. En este caso, los resultados obtenidos por este modelo suelen ser bastante débiles, ya que cuando la función obtenida trata de minimizar de forma global la distancia respecto de los criterios individuales, aparecen algunos conflictos en el que la mejora de uno conlleva el empeoramiento del otro.

El segundo modelo de programación por metas a destacar es el modelo MINMAX o también llamado modelo de Chebyshev, que puede trabajar con los criterios conflictivos mencionados anteriormente, incluso criterios totalmente opuestos (Romero, 2001). Para ello, modifica la función objetivo minimizando tanto la diferencia o desviación entre los resultados multicriterio y entre los objetivos o criterios únicos. De esta forma el modelo se expresa como:

$$\begin{aligned} & \min D \\ & s. t. \quad \sum_{j=1}^d (w_j \text{crit}_{ij}) + n_{ik} - p_{ik} = \text{crit}_{ik} \quad i = 1 \dots n, k = 1, \dots d \\ & \quad \quad \sum_{i=1}^n (\alpha_{ij} n_{ij} + \beta_{ij} p_{ij}) \leq D \quad j = 1 \dots d \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum_{j=1}^d w_j &= 1 \\
 \sum_{j=1}^d w_j \text{crit}_{ij} &= \text{per}V_i \quad i = 1 \dots n \\
 \sum_{i=1}^n (n_{ij} + p_{ij}) &= D_j \quad j = 1 \dots d \\
 \sum_{j=1}^d D_j &= Z
 \end{aligned}$$

Todas las variables ya han sido descritas anteriormente, a excepción de D , que este caso, representa la desviación entre el resultado multicriterio y unicriterio. Una de las primeras diferencias, tal y como se ha comentado, aparece en la función objetivo. Por otro lado, en el modelo MINMAX aparece una nueva restricción que calcula D como la suma de las desviaciones para cada criterio. Así pues, mientras que el modelo WGP busca un consenso general entre los resultados de un solo criterio, el modelo MINMAX da un mayor peso a los objetivos obtenidos de criterios conflictivos.

El modelo GP extendido (EGP) (Romero, 2001) permite una generalización de los dos modelos anteriores. Para ello, introduce el parámetro λ que equilibra las soluciones entre ambos modelos (WGP y MINMAX). Así pues, el parámetro λ varía entre 0 y 1. Cuando λ alcanza un valor igual a 1, el modelo GP extendido obtiene las mismas soluciones que el modelo WGP. Si λ obtiene un valor 0, el modelo obtiene las mismas soluciones que el modelo MINMAX. Este modelo extendido (EGP) puede escribirse como:

$$\begin{aligned}
 \min \lambda \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^d (\alpha_j n_{ij} + \beta_j p_{ij}) + (1 - \lambda) D \\
 s. t. \quad \sum_{j=1}^d (w_j \text{crit}_{ij}) + n_{ik} - p_{ik} &= \text{crit}_{ik} \quad i = 1 \dots n, k = 1, \dots, d \\
 \sum_{i=1}^n (\alpha_{ij} n_{ij} + \beta_{ij} p_{ij}) &\leq D \quad j = 1 \dots d \\
 \sum_{j=1}^d w_j &= 1 \\
 \sum_{j=1}^d w_j \text{crit}_{ij} &= \text{per}V_i \quad i = 1 \dots n \\
 \sum_{i=1}^n (n_{ij} + p_{ij}) &= D_j \quad j = 1 \dots d \\
 \sum_{j=1}^d D_j &= Z
 \end{aligned}$$

Este modelo será el empleado para la creación de un ranking con las empresas del sector del automóvil en el que se tendrán en cuenta diferentes criterios tanto económicos como financieros, así como, las notas ESG de cada compañía.

3.3 MODELO ROUGH SETS O CONJUNTOS CON INCERTIDUMBRE

La teoría del análisis de conjuntos de datos ambiguos fue desarrollada por Pawlak (Pawlak, 1982; 2012). Con ella se pretende analizar y definir relaciones entre diferentes variables ante la presencia de ambigüedad e incertidumbre que provocan habitualmente resultados imprecisos ante el uso de metodologías clásicas como la regresión lineal. Este tipo de conjuntos de variables pueden ser utilizadas para identificar diferentes patrones, así como la selección y agrupación de características. Esta metodología ha sido utilizada en diferentes disciplinas como en finanzas (Kim et al., 2016; Podsiadlo et al. 2016), banca (Chen et al., 2012), ingeniería (Chen et al., 2019), medicina (Liang et al., 2017).

Un sistema de información (U, A) puede definirse como un conjunto determinado de objetos (U) y un conjunto determinado de atributos (A). Se crea un sistema de toma de decisiones (T) basado en el sistema de información (U, A) al que se le añade una variable de decisión que tiene en cuenta alguna característica no incluida en los atributos de A (Sumalatha et al., 2016).

$$T = (U, A \cup \{d\}) \text{ donde } d \notin A$$

Los diferentes elementos que componen el conjunto A representan diferentes atributos de tipo condicional. Es decir, relacionan una variable con un atributo de decisión. Una selección de diferentes atributos, configuran un subconjunto (B) de A ($B \subset A$) de tal forma que existe una relación binaria denominada “relación de indiscernibilidad”, IND (B) sobre el conjunto de objetos U. Esta relación aparece cuando dos objetos X_i y X_j son iguales para cada elemento de un atributo del conjunto de atributos B. En este caso, se dice que ambos objetos son indiscernibles.

$$b(X_i) = b(X_j) \quad b \in B$$

Un sistema de decisiones T con un conjunto de atributos $B \subseteq A$, y dado cualquier objeto o variable $X \subseteq U$, puede utilizarse la información del subconjunto de atributos (B) para poder aproximarse a las características de X.

Es necesario distinguir si la aproximación a X se realiza por un extremo u otro. Dicho de otra forma, si la aproximación a X se realiza por abajo, B-inferior (B_*) o si se realiza por encima, B-superior (B^*). Ambas aproximaciones se definen como:

$$B_*(X) = \bigcup_{x \in U} \{B(x) : B(x) \subseteq X\}$$

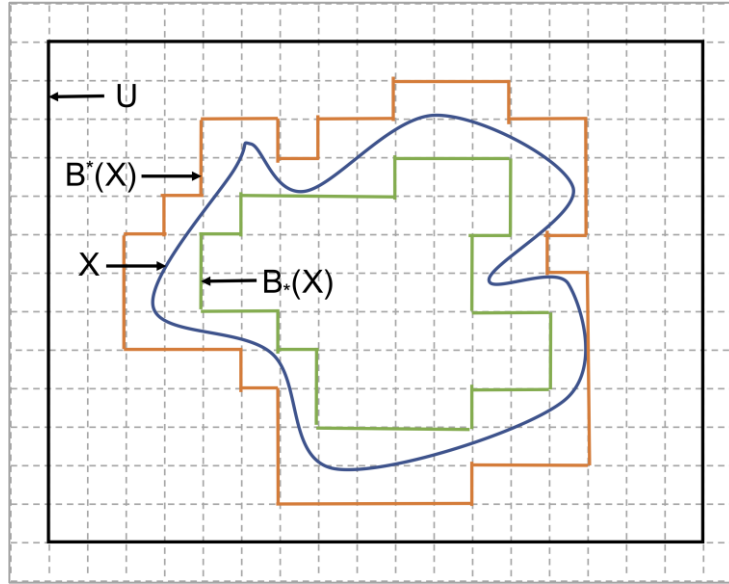
$$B^*(X) = \bigcup_{x \in U} \{B(x) : B(x) \cap X \neq \emptyset\}$$

Las aproximaciones, tanto superior como inferior, depende de los diferentes subconjuntos o particiones de U/B relacionados con los atributos que son indiscernibles dentro de dicho conjunto. Puede decirse, por ejemplo, que la aproximación B-superior identifica todas aquellas relaciones que son indiscernibles que tienen intersección no vacía con el conjunto de atributos.

$$BN_b(X) = B^*(X) - B_*(X)$$

En la Ilustración 25 puede observarse como la región límite B viene representada en función de si el objeto X es exacto o no respecto al conjunto de atributos de B. Así pues, si la región límite es $BN_B(X) = \emptyset$, el valor de X sería un valor exacto respect del conjunto B. Por el contrario, cuando la region límite B es $BN_B(X) \neq \emptyset$, entonces X es un objeto inexacto o aproximado respect de B.

Ilustración 25. Esquema del dominio U, el conjunto X y las aproximaciones B-superior y B-inferior de X.



Fuente: elaboración propia

Cualquier sistema de información presenta dos clases de atributos, uno de ellos representa a las diferentes condiciones y el otro a los atributos de decisión (Salama et al., 2011). Estos conjuntos, al ser conjuntos disjuntos, presentan un sistema que no es más que una tabla de decisión representada, como se ha indicado anteriormente como $T = (U, A \cup \{d\})$ donde $d \notin A$. Tal y como se ha dicho, U representa el conjunto global y universal de los objetos $\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n\}$, A representa al conjunto de atributos de condiciones $\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$ y D el conjunto de atributos de decisión $\{d_1, d_2, d_3, \dots, d_n\}$. La regla de decisión viene dada por la secuencia $A \rightarrow_x D$ donde x determina y define el impacto y grado de dependencia entre D y A. La regla de decisión queda definida y soportada por la intersección entre ambos conjuntos $soporte_x(A, D) = |A(x) \cap D(x)|$ donde

$$\sigma_x(A, D) = \frac{supp_x(A, D)}{|U|}$$

El coeficiente $\sigma_x(A, D)$, con un valor entre 0 y 1, ($0 \leq \sigma_x(A, D) \leq 1$), mide la importancia de la regla de decisión e indica en qué proporción de participación de cada uno de los objetos clasificados en la partición U/D. Ahora bien, existen más pares de relaciones entre atributos que es necesario reducir o incluso eliminar sin perder información relevante contenida en el sistema de decisión T (Wang et al., 2015). Es preferible un número pequeño de condiciones de decisión, aunque sea necesario asumir cierta pérdida de precisión en la clasificación de los datos del conjunto de entrenamiento. Para calcular la importancia de un atributo a , se tiene en cuenta el efecto provocado por la eliminación del atributo $a \in C$ de la tabla de decisión T como sigue:

$$\sigma_x(A, D)(a) = \frac{(\gamma(A, D) \leftrightarrow \gamma(A \leftrightarrow \{a\}, D))}{\gamma(A, D)}$$

Este coeficiente presentará la clasificación errónea si no se selecciona el atributo a . Este coeficiente puede extenderse al conjunto de atributos B como $\sigma_x(A, D)(B)$. Dentro del conjunto B, puede obtenerse un subconjunto que se aproxime al conjunto de atributos A, es decir, sería una reducción de A y puede calcularse su error encontrar un subconjunto de B que se aproxime al conjunto de atributos de condición A, se trata de una reducción de A y su error, $\varepsilon(B)$ se calcula como:

$$\varepsilon(A, D)(B) = \frac{(\gamma(A, D) \leftrightarrow \gamma(B, D))}{\gamma(A, D)}$$

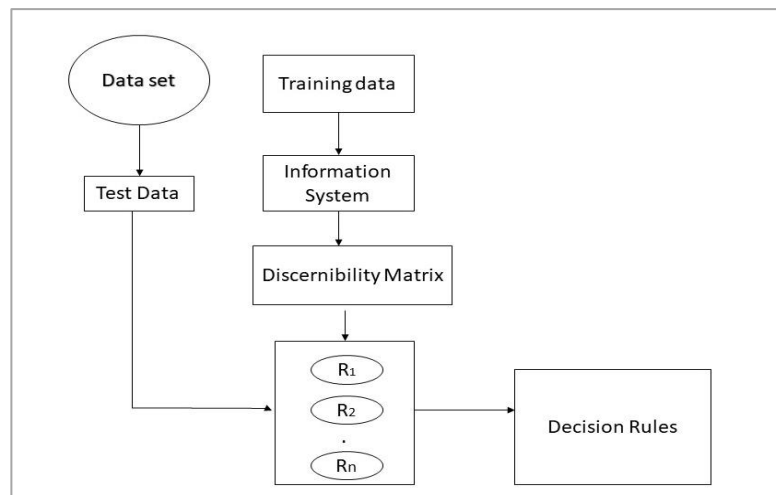
En (Jia-yanget al.,2019) puede verse cómo se efectúa el cálculo de estas reducciones. En este caso, los autores proponen un algoritmo que calcula el reducto mínimo que se genera de entre los conjuntos de atributos máximos posibles. El algoritmo agrega de forma iterativa diferentes atributos hasta encontrar que el conjunto reducido S_{ij} es igual al conjunto de decisión. Para que el algoritmo pueda encontrar el conjunto reductor, se necesita una matriz

de discernibilidad. Esta matriz es simétrica $|U|x|U|$ y sus elementos se corresponden con los diferentes atributos asociados a dos objetos i y j .

$$S_{ij} = \{a \in c | a(X_i) \neq a(X_j)\}$$

En la Ilustración 26 se describe el diagrama de la regla de decisión. La matriz de datos de entrenamiento representa la información del sistema que obtiene los conjuntos de atributos de las reglas condicionales y de conclusión. La matriz de discernibilidad representa las reglas sin información de variabilidad. En este caso, el modelo de conjuntos aproximados puede establecer relaciones entre las variables de datos y la clasificación de decisiones. Después de realizar el cálculo de reducción indicado anteriormente se genera las diferentes reglas de decisión. Éstas siguen el esquema habitual IF-THEN.

Ilustración 26. Diagrama de la regla de decisión



Fuente: elaboración propia

3.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO III

El diseño metodológico expuesto en este capítulo constituye un pilar fundamental para el análisis riguroso de la relación entre el desempeño financiero de las empresas automotrices y su posicionamiento frente a los criterios ESG. La decisión de aplicar un enfoque cuantitativo con base en el modelo estadístico Logit responde de manera coherente a la naturaleza binaria de la variable dependiente, la sostenibilidad financiera, la cual permite abordar con precisión la estimación de probabilidades condicionales asociadas a distintos indicadores financieros y de sostenibilidad. La elección del modelo Logit, ampliamente respaldada por la literatura científica, representa una herramienta metodológica sólida y versátil, principalmente adecuada para contextos donde los resultados se expresan en términos dicotómicos. Esta metodología, lejos de limitarse al análisis financiero clásico, abre la posibilidad de incorporar dimensiones cualitativas complejas como el comportamiento ético y la gobernanza empresarial, otorgando al análisis una perspectiva más integradora y contextualizada.

La inclusión de metodologías complementarias como los modelos de análisis multicriterio también enriquece la propuesta investigativa. Estas herramientas permiten ponderar simultáneamente distintas variables ambientales, sociales y de gobernanza, sin dejar de lado las financieras, reconociendo la diversidad de factores que inciden en la sostenibilidad de una organización. La combinación del enfoque estadístico con técnicas multicriterio no solo potencia la robustez del modelo, sino que facilita la construcción de rankings más representativos de la realidad del sector automotriz, tanto a nivel global como regional. Asimismo, el enfoque metodológico propuesto permite avanzar más allá de las evaluaciones unidimensionales, integrando en una misma lógica analítica tanto datos duros como consideraciones éticas y reputacionales. Esta visión más compleja y dinámica resulta especialmente pertinente para la industria automotriz marcada por presiones regulatorias, demandas sociales crecientes y una transformación estructural hacia modelos más sostenibles.

Finalmente, en este capítulo no solo sustenta el análisis empírico posterior, sino que también aporta una propuesta metodológica relevante para el estudio de la sostenibilidad corporativa. La combinación del modelo Logit con técnicas multicriterio ofrece un enfoque adaptable que permite entender mejor cómo las decisiones relacionadas con los criterios ESG influyen en la salud financiera y la reputación de las empresas automotrices.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En primer lugar, la descripción de la base de datos y análisis descriptivo de la misma. En segundo lugar, el análisis del índice de sostenibilidad financiera mediante el Modelo *Logit*. A continuación, para que los stakeholders puedan analizar las empresas de automoción teniendo en cuenta de forma simultánea tanto variables económico-financieras como valoración ESG, se propone la creación de un ranking multicriterio mediante la programación por metas. Posteriormente, se presenta un modelo de selección (discretización) mediante rough sets para poder establecer una clasificación y distinción de grupos a partir de las variables financieras.

4.1.BASE DE DATOS APLICADA AL SECTOR AUTOMOTRIZ Y AUTOPARTES

La muestra utilizada en esta investigación estuvo conformada por empresas pertenecientes al sector automotriz y de autopartes a nivel mundial, clasificadas bajo los códigos NACE Rev. 2 (2910) y NAICS Rev.2 (3361), los cuales agrupan a fabricantes de vehículos de motor y componentes relacionados. La fuente de información principal fue la plataforma Bloomberg (<https://www.bloomberg.com>), reconocida por su cobertura especializada en datos financieros y criterios ESG. Los datos fueron recopilados entre el 3 de octubre y el 30 de diciembre de 2024, partiendo de una población total de 1203 empresas con información disponible. De estas, se seleccionaron 430 compañías que contaban con datos completos y consistentes durante un periodo continuo de once años (2013–2024), correspondientes tanto a variables financieras como a indicadores ESG, lo que permitió garantizar la solidez y comparabilidad de la muestra analizada.

En cuanto al enfoque metodológico, la investigación adopta una postura empírico-analítica, con un diseño no experimental y de alcance correlacional. El método seguido es de tipo hipotético-deductivo, orientado a medir la relación entre los indicadores ESG y las razones financieras que determinan la

sostenibilidad financiera de las empresas automotrices. Las variables se organizaron en dos grandes grupos: (a) razones financieras, que incluyen indicadores como EBITDA, capital común, ROE, deuda neta, pasivo total, entre otros; y (b) los indicadores ESG, divididos en puntuaciones ambientales, sociales y de gobernanza. La estructura completa del instrumento de recolección de datos se presenta en la Tabla 19.

Tabla 19. Población discriminada de las empresas del sector automotriz

Sector Automotriz (2013-2024)	Fabricantes de Autopartes	Fabricantes de Autos	Total
Empresas sin datos en 1 o más años	632	131	763
Empresas con datos completos financieros y de ESG	368	62	430
Total - Empresas	1000	203	1203

Fuente: Elaboración propia

Los elementos de información se agruparon en las variables de la presente investigación divididas en dos subgrupos: a) Razones financieras, b) Indicadores ESG (Tabla 20).

Tabla 20. Estructura de variables para el análisis para el financiero y de sostenibilidad ESG

Caracterización	Data	Razones financieras		
Ticker	ESG datos	EBITDA	Efectivo y equivalentes	Pasivo total
Sector	Activos	Roa %	Capital común	Pasivo no circulante
Name	Pasivos	PER	Capital y pasivos totales	Pasivo circulante
Cap mercado	Patrimonio	WACC %	EBIT	Deuda neta
Price:D-1	Márgenes y ratios	Gastos intereses	Activos totales	Patrimonio neto
P/e	Adicionales	Ingreso mill usd	Rotación de activos	Activos/patrimonio
Retorno total		Beneficios	Deudas totales a	Patrimonio neto
YTD		básicos/ acción	activos totales	
Revenue T12M		Apalancamiento financiero	Activos/patrimonio	ROE %
EPS T12M		Capex	Capital de trabajo	Valor de la empresa
Indicadores Medioambiente, Social y Gobernanza ESG				
Empresa				
Ticker				

Sector
P. entorno
P. social
P. gobernanza
P. ESG

Nota: Cap = Captación, YTD = Year To Date cantidad de beneficios o cierres, T12M = Tiempo de la búsqueda, EPS = Earnings Per Share, P = Puntuación.

Fuente: Elaboración propia

4.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

Se ha realizado un análisis descriptivo de la muestra para las 430 empresas fabricantes de vehículos y autopartes a nivel mundial entre 2013 y 2024 (Tabla 21). Tal y como puede observarse, en términos generales, existe una gran variabilidad en muchas de las variables. Esto puede ser debido a factores relacionados con crisis económicas, disrupciones en la cadena de suministro, fluctuaciones en la demanda y cambios en la regulación pueden haber influido en la rentabilidad, endeudamiento y liquidez de estas empresas.

Tabla 21. Estadísticos descriptivos de los indicadores

	ROA	ROTACION_ ACTIVOS	ROE	BEN_BASx ACCION
CV%	0.49	2.08	0.37	0.30
Mín	-40.65	0.00	-128.29	-33.69
Máx	63.50	4.34	237.67	54.00
Media	3.23	0.93	6.31	0.91
SD	6.56	0.45	17.14	3.03
	DEUDAS_TOT_ ACTIVOS_TOT	ACTIVOS_ PATRIMONIO	PASIVO_ TOTAL	PASIVO_NO_ CIRCULANTE
CV%	1.58	1.82	0.19	0.17
Mín	0.00	1.00	0.35	0.00
Máx	76.17	21.39	452641.97	249369.62
Media	24.33	2.39	6265.00	2828.43
SD	15.44	1.31	32286.42	16371.35
	PASIVO_ CIRCULANTE	DEUDA_ NETA	PATRIMONIO_ NETO	WACC

El rol financiero de las empresas automotrices frente a las calificaciones ESG

CV%	0.21	0.03	0.24	2.86
Mín	0.32	-60214.03	2.50	-3.85
Máx	203272.35	113869.35	223386.15	33.43
Media	3436.57	142.53	3496.11	11.89
SD	16359.56	4913.59	14739.46	4.15
	CAPITAL COMUN	CAPITAL PASIVOS_TOT	APALAC FINANCIERO	GASTOS INTERESES
CV%	0.24	0.21	1.23	0.24
Mín	2.50	4.00	1.00	0.00
Máx	215909.58	607721.87	63.88	3341.93
Media	3289.69	9674.45	2.65	36.23
SD	13857.08	45550.96	2.15	150.28
	ACTIVOS TOTALES	CAPITAL TRABAJO	EBIT	EBITDA
CV%	0.52	0.24	0.21	0.22
Mín	14.80	-22985.08	-4518.52	-1476.82
Máx	610903.39	45057.51	26678.54	54250.50
Media	22786.21	777.79	364.22	740.34
SD	43979.62	3243.61	1749.35	3432.02
	VALOR EMPRESA	PER	CAPEX	INGRESO
CV%	0.18	0.43	0.20	0.25
Mín	-2727.87	0.01	-33731.21	0.00
Máx	1053847.01	576.64	0.00	296008.61
Media	4818.20	13.41	-376.79	6477.76
SD	26836.32	31.08	1913.65	25849.22
	EFFECTIVO EQUIVALENTE S	ESG		
CV%	0.22	0.68		
Mín	0.00	0.00		
Máx	84226.69	6.57		
Media	1307.77	1.15		
SD	5880.30	1.68		

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar algunos de los resultados obtenidos resaltados en negrilla en la Tabla 21. Por ejemplo, la liquidez, medida como efectivo y equivalentes, destaca por su valor promedio de 1,307.77 y una desviación estándar de 5,880.30, lo cual indica una dispersión elevada. Esta diferencia entre empresas puede reflejar distintos enfoques de gestión del capital de trabajo, así como la disponibilidad de flujo de caja para enfrentar obligaciones de corto plazo o invertir en mejoras operativas. Una buena posición de liquidez, aunque deseable,

también debe ser analizada en conjunto con otros indicadores como el capital de trabajo o el apalancamiento, para entender si esa liquidez es resultado de una estructura financiera eficiente o de una baja reinversión.

Con el fin de facilitar una interpretación más precisa de la dispersión relativa entre los distintos indicadores, se utilizará el Coeficiente de Variación (CV%) como herramienta central para el análisis comparativo. Esta medida permite contrastar variables con escalas diferentes como montos monetarios, porcentajes o puntuaciones, identificando cuáles presentan mayor estabilidad o, por el contrario, una alta variabilidad entre empresas. Su uso es especialmente relevante en este estudio, dado el enfoque en identificar patrones de desempeño financiero y sostenible en el sector automotriz, permitiendo una comparación más objetiva entre indicadores tradicionales y aquellos asociados a los criterios ESG.

Con base en lo anterior, se logró identificar el Coeficiente de Variación (CV%), que unido a la media y la desviación estándar (SD), permiten evaluar la dispersión relativa de los indicadores financieros, facilitando comparaciones entre variables con diferentes escalas. Por lo tanto, en la Tabla 21, los dos indicadores con mayor CV% son WACC (2.86) y Rotación de Activos (2.08). El WACC, con una media de 11.89 y una desviación estándar de 4.15, refleja una alta variabilidad en el costo promedio del capital entre las empresas, posiblemente debido a diferencias en riesgo, estructura financiera y acceso a financiamiento. La rotación de activos, con una media de 0.93 y una desviación estándar de 0.45, también muestra una dispersión significativa, lo que sugiere diferencias marcadas en la eficiencia operativa.

Por otro lado, los dos indicadores con menor CV% son Deuda Neta (0.03) y Pasivo Total (0.19). Aunque la deuda neta tiene una desviación estándar alta (4913.59), su media también es elevada (142.53), lo que reduce su variabilidad relativa, indicando que la mayoría de las empresas mantienen niveles de deuda neta proporcionales a su tamaño. El pasivo total, con una media de 6265.00 y una desviación estándar de 32286.42, también presenta una baja variabilidad relativa, lo que sugiere cierta homogeneidad en los niveles de endeudamiento total. En conjunto, estos resultados permiten identificar áreas de mayor incertidumbre

financiera (como el costo de capital y la eficiencia operativa) frente a otras más estables (como la deuda neta y el pasivo total), lo cual es clave para evaluar riesgos y estrategias dentro del sector automotriz global.

En cuanto a la rentabilidad, se detecta inestabilidad en el ROE y los beneficios por acción, lo que sugiere riesgos financieros elevados dentro de la industria. Respecto al endeudamiento, se identifican estrategias heterogéneas, con algunas empresas altamente apalancadas y otras con estructuras de capital más conservadoras. En términos de solvencia, se observa una mayor estabilidad, ya que EBIT y EBITDA presentan variaciones moderadas, lo que indica que la rentabilidad operativa se ha mantenido relativamente constante. Finalmente, el componente ESG refleja un enfoque dispar en la adopción de prácticas sostenibles, lo que evidencia que la industria está en diferentes etapas de integración de criterios ambientales y sociales.

En cuanto a la puntuación ESG empleada en este análisis se expresa en una escala de 0 a 10, donde 10 representa el máximo cumplimiento en los criterios de sostenibilidad ambiental, social y de gobernanza. El promedio alcanzado por las empresas en la muestra es de 6.57, lo que indica un nivel aceptable, aunque no sobresaliente, de compromiso con los principios ESG. Esta calificación sugiere que el sector automotriz ha avanzado en materia de sostenibilidad, aunque aún existen oportunidades de mejora, especialmente en áreas como emisiones, derechos laborales o transparencia corporativa, según lo detallado en otras secciones del análisis.

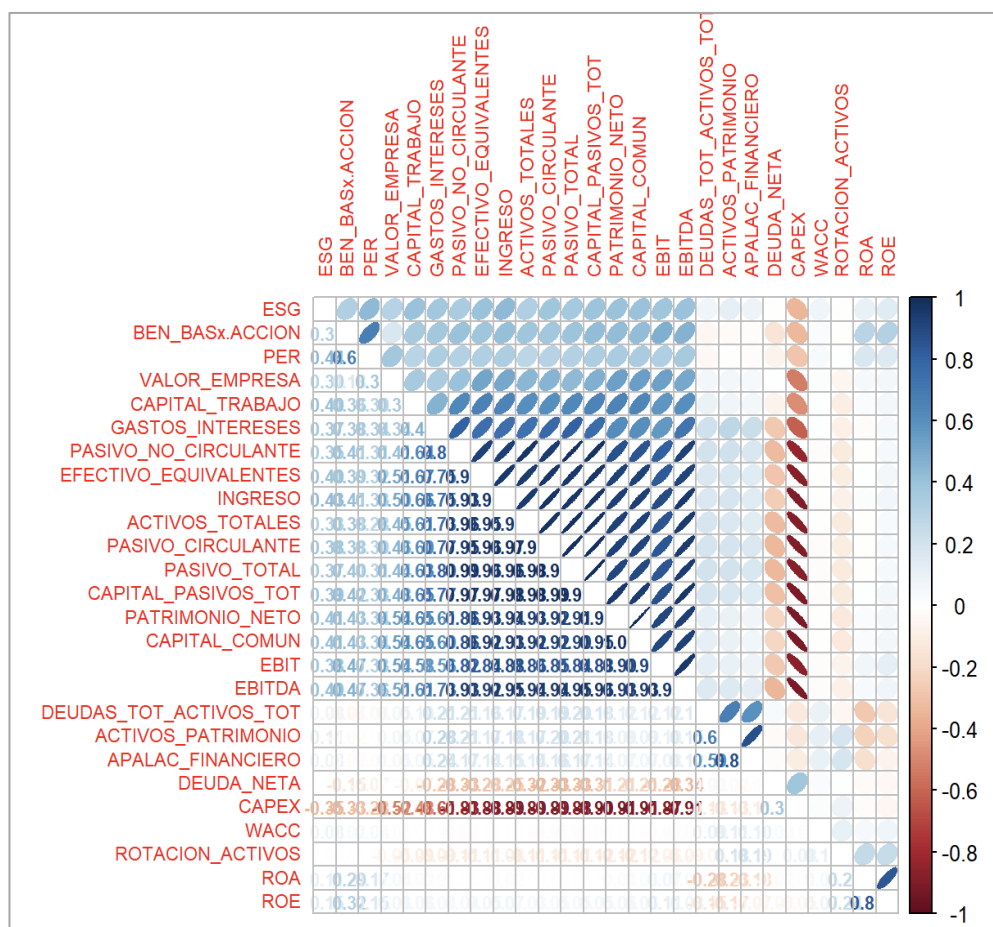
Finalmente, el indicador ESG presenta un Coeficiente de Variación (CV%) de 0.68, una media de 1.15 y una desviación estándar (SD) de 1.68, lo que indica una alta variabilidad relativa en la adopción de prácticas sostenibles entre las empresas del sector automotriz. La puntuación ESG empleada en este análisis se expresa en una escala de 0 a 10, donde 10 representa el máximo cumplimiento en los criterios de sostenibilidad ambiental, social y de gobernanza. Esta escala se fundamenta en estudios que han demostrado una relación positiva entre el desempeño ESG y el rendimiento financiero, como lo señalan Friede et al., (2015), la dispersión observada refleja que mientras algunas compañías han

avanzado significativamente en la integración de estos criterios, otras aún presentan rezagos importantes. Esta heterogeneidad puede deberse a diferencias en regulaciones locales, presiones de los inversionistas o estrategias corporativas.

4.1.2 ANÁLISIS DE CORRELACIONES

El análisis de correlación de los indicadores financieros permite examinar la relación estadística entre dos variables, facilitando la comprensión de cómo interactúan distintos aspectos del desempeño financiero de una empresa. En la ilustración 27 puede observarse la matriz de correlaciones entre las diferentes variables incluyendo la puntuación global ESG. Puede destacarse, por ejemplo, que la variable ESG presenta una correlación positiva moderada con indicadores como el ROA y el ROE, lo que sugiere que un mejor desempeño en sostenibilidad se asocia con mayores niveles de rentabilidad. Asimismo, se observa una relación débil o nula con variables como el WACC, lo que podría indicar que el costo de capital está más influenciado por factores externos que por el desempeño en sostenibilidad.

Ilustración 27. Matriz de Correlaciones



Fuente: Elaboración propia

El análisis de la matriz de correlaciones como se observa en la Ilustración 27 para el sector de fabricantes de vehículos y autopartes revela que la liquidez está fuertemente influenciada por el endeudamiento, ya que el CAPEX muestra una alta correlación con el Pasivo Total y el Pasivo No Circulante, lo que indica que las inversiones en activos se financian principalmente con deuda de largo plazo. En cuanto a la rentabilidad, la eficiencia en el uso de los activos juega un papel clave, evidenciado por la fuerte relación entre ROA, ROE y la Rotación de Activos, lo que sugiere que las empresas más eficientes tienden a ser más rentables.

El Beneficio por Acción se asocia con la Valoración de la Empresa, indicando que los inversionistas consideran los resultados financieros en la evaluación del valor de mercado. Respecto al endeudamiento, las correlaciones entre el Pasivo Total, Pasivo Circulante y el Patrimonio Neto muestran que las empresas estructuran su financiamiento con una combinación de deuda y capital propio, mientras que el WACC no presenta una relación fuerte con otras variables, sugiriendo que su variabilidad depende más de factores externos. La solvencia se sustenta en la estabilidad operativa, con una alta correlación entre EBIT y EBITDA, reflejando una gestión eficiente de la rentabilidad operativa. Además, el Valor de la Empresa se asocia estrechamente con el Beneficio por Acción y el PER, lo que indica que la rentabilidad influye en la valoración de mercado.

4.2. ANALISIS DEL MODELO LOGIT ISF

En este apartado se pretende construir un modelo que determine la relación entre las variables financieras de las empresas frente a su posible clasificación como sostenibles o no. En primer lugar, se clasificaron las empresas de la muestra como sostenibles o no en función del llamado índice de sostenibilidad financiera (ISF). Tal y como ya se indicado anteriormente en el apartado de metodología. Para facilitar la interpretación y clasificación de las empresas, el valor del ISF fue redondeado a una escala discreta de 0 a 1, utilizando incrementos de 0,1. Este redondeo permite agrupar los resultados en diez niveles de sostenibilidad, simplificando el análisis comparativo y la visualización en herramientas como el semáforo financiero. Esto nos lleva a tener una clasificación de la muestra en empresas sostenibles y no sostenibles.

En segundo lugar, dada las existencias de diferentes tipos de variables económico-financieras, se ha procedido a realizar una factorización de estas mediante el análisis de componentes principales. Para ello, se han dividido las variables en diferentes razones o factores (Liquidez, Rentabilidad, Solvencia

y Endeudamiento). También se ha factorizado las diferentes puntuaciones individuales ESG en un único factor.

El análisis de componentes principales (PCA) permitió identificar las variables con mayor peso dentro de cada razón financiera. En la Razón de Liquidez, CAPEX presenta una carga positiva significativa (0.57), mientras que Efectivo y Equivalentes (-0.58) e Ingreso (-0.58) muestran una influencia negativa, lo que sugiere que, a mayor liquidez, las empresas tienden a invertir menos en activos fijos. En cuanto a la Rentabilidad, los factores predominantes son ROE (-0.64), ROA (-0.63) y el Beneficio Básico por Acción (-0.34), lo que revela una relación inversa en la eficiencia para generar beneficios en este contexto específico. Respecto a la Solvencia, destacan EBITDA (0.49), EBIT (0.48) y Activos Totales (0.47), evidenciando que la capacidad de generar utilidades y el tamaño de la empresa contribuyen sustancialmente a su estabilidad financiera.

Por su parte, la Razón de Endeudamiento está más influenciada por variables estructurales como el Pasivo Total (0.39), Capital y Pasivos Totales (0.39) y Pasivo No Circulante (0.38), lo que indica que el nivel de endeudamiento guarda una mayor correspondencia con la composición de los pasivos que con los indicadores de desempeño. Las cifras entre paréntesis reflejan las cargas o “loadings” que cada variable aporta al componente principal asociado, evidenciando su importancia relativa en la conformación de cada razón financiera.

Tabla 22. Composición de las razones financieras

RFE	Loading	RFS	Loading	RFR	Loading	RFL	Loading
DEUDAS_TOT ACTIVOS_TOT	0.10	ACTIVOS_TOTALES	0.47	ROA	-0.63	CAPEX	0.57
ACTIVOS_PATRIMONIO	0.11	CAPITAL_TRABAJO	0.37	ROTACION_ACTIVOS	-0.28	EFFECTIVO_EQUIVALENTES	-0.58
PASIVO_TOTAL	0.39	EBIT	0.48	ROE	-0.64	INGRESO	-0.58
PASIVO_NO_CIRCULANTE	0.38	EBITDA	0.49	BEN_BASx_ACCION	-0.34		
PASIVO_CIRCULANTE	0.38	VALOR_EMPRESA	0.33				

DEUDA_	-0.13	PER	0.25
NETA			
PATRIMONIO_	0.36		
NETO			
WACC	0.00		
CAPITAL_	0.36		
COMUN			
CAPITAL_	0.39		
PASIVOS_TOT			
APALAC	0.10		
FINANCIERO			
GASTOS	0.32		
INTERESES			

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculados los diferentes factores, se procede a la estimación de un modelo Logit (Logit ISF) en el que se pretende determinar si estas razones o factores pueden explicar o determinar si una empresa es sostenible desde el punto de vista financiero, medido por el índice de sostenibilidad financiero (ISF). Tal y como se observa en la tabla 23, el factor RFL ha resultado no significativo. Por tanto, se ha considerado estimar de nuevo el modelo sin este factor (tabla 24). En este caso, todos los factores resultaron significativos.

Tabla 23. Modelo estimado Logit ISF con todas las variables

Variable	$\hat{\beta}$	Error S	Z-valor	Valor p
RFL	0.36	0.38	0.94	0.35
RFR	-1.35	0.07	-18.71	0.00
RFE	-1.68	0.22	-7.79	0.00
RFS	0.32	0.08	3.85	0.00
ESG	0.55	0.05	10.76	0.00
Constante	-2.87	0.16	-17.54	0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Modelo estimado Logit ISF definitivo

Variable	$\hat{\beta}$	Error S	Z-valor	Valor p	Odds ratio
RFR	-1.34	0.07	-18.71	0.00	0.26
RFE	-1.81	0.18	-9.89	0.00	0.16
RFS	0.26	0.05	5.4	0.00	1.30
ESG	0.54	0.05	10.74	0.00	1.72
Constante	-2.84	0.16	-17.7	0.00	0.058

Fuente: Elaboración propia

la probabilidad del evento ($ISF=1$), es decir, alcanzar la sostenibilidad financiera, en aproximadamente 30% ($1.30-1$). Cabe recordar que el Odds ratio es una medida utilizada en el modelo Logit que indica cuánto aumentan o disminuyen las probabilidades de que ocurra un determinado evento cuando una variable cambia, manteniendo las demás constantes. Un valor mayor a 1 sugiere que la variable aumenta la probabilidad de ocurrencia del evento (mayor sostenibilidad financiera); un valor menor a 1 indica que la reduce.

De manera similar, el criterio ESG tiene un coeficiente positivo de 0.54 y un Odds Ratio de 1.72, indicando que mejores prácticas ambientales, sociales y de gobernanza elevan la probabilidad de sostenibilidad financiera en un 72%.

Adicionalmente, el modelo muestra que un aumento en la rentabilidad (RFR) se asocia con una reducción del 74% ($1-0.26$) en las probabilidades de sostenibilidad financiera ($ISF = 1$), dado que su odds ratio de 0.26 es inferior a la unidad. Por último, un mayor nivel de endeudamiento (RFE) se relaciona con una disminución del 84% ($1-0.16$) en las probabilidades de sostenibilidad financiera, con un odds ratio de 0.16 (inferior a la unidad).

Esto sugiere que, dentro del sector automotriz, las empresas con mayor apalancamiento financiero pueden comprometer su sostenibilidad financiera de forma significativa, además de tener un impacto directo en su estructura de capital.

A partir de los coeficientes del modelo Logit ISF estimados, se procede al cálculo del índice de solvencia financiera para cada empresa. Tal y como se ha indicado en el apartado de metodología, este cálculo consiste en:

$$Z_i = ISF_i = -2.84 - 1.34 * RFR - 1.8 * RFE + 0.26 * RFS + 0.54 * ESG$$

$$Pr(ISF_i = 1|RF_i) = \frac{1}{1 + e^{-(2.84 - 1.34 * RFR - 1.8 * RFE + 0.26 * RFS + 0.54 * ESG)}}$$

Por ejemplo, en los resultados obtenidos en la investigación, el coeficiente del indicador ESG fue positivo, lo cual implica que una buena gestión en aspectos ambientales, sociales y de gobernanza incrementa significativamente la probabilidad de que una empresa sea financieramente sostenible.

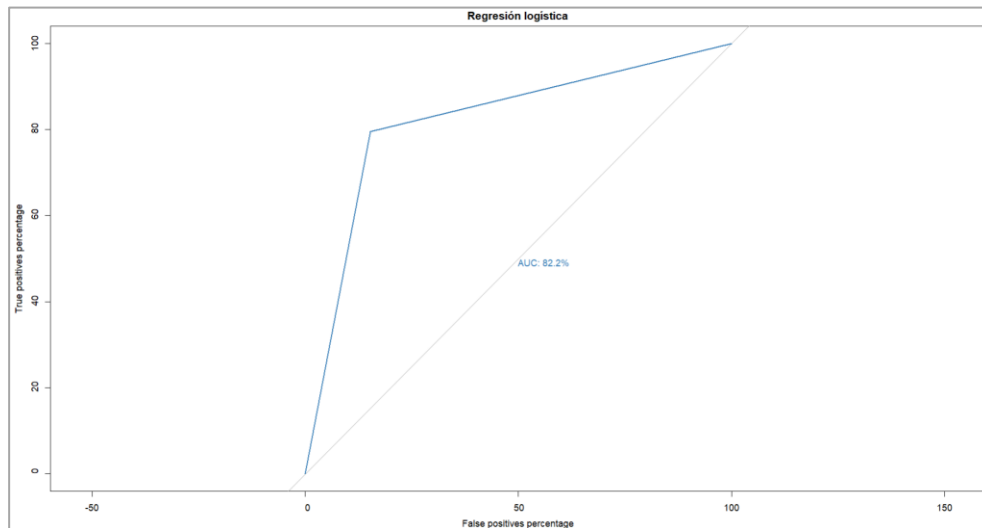
Por otro lado, la razón de rentabilidad presentó un coeficiente negativo, lo que puede interpretarse como un efecto adverso de una rentabilidad alta en la sostenibilidad financiera, posiblemente debido a que se logra a costa de comprometer prácticas sostenibles o por la existencia de ganancias volátiles. En cambio, la razón de endeudamiento, que también tuvo un efecto positivo en el modelo, sugiere que cierto nivel de apalancamiento puede contribuir a mantener la viabilidad financiera, especialmente en sectores como el automotriz donde las inversiones de capital son elevadas.

Para evaluar el ajuste del modelo se estima el porcentaje correcto de los resultados de la variable ISF al evaluar los valores predichos con los valores observados. Para ello se ha escogido el umbral de probabilidad del 0.5 para clasificar las empresas en sostenibles o no sostenibles. Así, se ha asignado un índice sostenible financiero de 1 para aquellas empresas que han obtenido una probabilidad ISF igual o superior a 0,5 y un ISF de 0 para aquellas con una probabilidad ISF inferior al 0.5. Es una práctica estándar en modelos de regresión logística binaria cuando no existe una preferencia explícita por minimizar falsos positivos o falsos negativos. Este umbral permite una interpretación simétrica de la probabilidad estimada, el 50% se adopta como umbral por defecto en ausencia de un criterio asimétrico, pero puede ajustarse si se desea priorizar la sensibilidad o la especificidad del modelo (Cohen et al., 2017).

La curva ROC permite evaluar la precisión de los modelos dicotómicos determinando las tasas de positivas y falsas positivas en función del punto de corte. En este caso, tal y como se ha indicado, se ha utilizado la probabilidad del 0,5. Tal y como puede observarse en la ilustración 28, la tasa de aciertos en la clasificación ha sido del 82,2%. Esto es, que el área bajo la curva (AUC) es de dicho porcentaje. Esto indica una buena capacidad de discriminación entre clases. La curva se eleva rápidamente, lo que sugiere que el modelo logra una alta tasa de verdaderos positivos con relativamente pocos falsos positivos,

es decir, que el modelo identifica muy bien la diferencia entre una empresa sostenible (ISF=1) y una que no lo es (ISF=0).

Ilustración 28. Curva ROC



Fuente: Elaboración propia

A tenor de los resultados observados en este apartado, puede concluirse en primer lugar, que la identificación de los indicadores o razones financieras de Liquidez, Rentabilidad, Endeudamiento y Solvencia junto con la puntuación ESG son clave para evaluar la sostenibilidad financiera de una empresa. Las Razones Financieras tradicionales, como liquidez circulante, el ROA, el Apalancamiento Financiero y la Solvencia, brindan una visión clara del desempeño económico y financiero de la capacidad de una organización automotriz para generar valor financiero a lo largo del tiempo. Sin embargo, en el contexto estudiado, en donde los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza son cada vez más críticos para la valoración de las empresas, los indicadores ESG adquieren una importancia creciente. Esto está en correspondencia con lo explicado por Rodríguez-Fernández et al., (2019) quienes han dado a conocer la importancia de los criterios ESG para que las empresas puedan ser sostenibles financieramente a lo largo del tiempo.

En segundo lugar, el modelo Logit permitió identificar que los factores ESG aumentan la probabilidad de sostenibilidad financiera en un 72% (Odds Ratio = 1.72), lo que refuerza la idea de que una gestión ESG efectiva está correlacionada con una mayor estabilidad financiera. También los factores relacionados con la solvencia financiera aumentan la sostenibilidad financiera ante incremento de los mismo. Sin embargo, los factores relacionados con la rentabilidad y el endeudamiento presentaron unos odds ratio inferiores a la unidad y, por tanto, un incremento en los mismos implicaría una reducción en la probabilidad de alcanzar la sostenibilidad financiera. Esto sugiere que las empresas deben encontrar un equilibrio entre inversión ESG, solvencia financiera junto con la rentabilidad y el endeudamiento. Así pues, deben considerarse estrategias financieras y de sostenibilidad de manera conjunta en la toma de decisiones corporativas.

Al integrar los indicadores ESG en la evaluación, se considera no solo el desempeño financiero, sino también el impacto a largo plazo en factores clave como la sostenibilidad ambiental, la responsabilidad social y la calidad de la gobernanza corporativa. Así, un enfoque combinado permitirá a los inversionistas y a la gerencia empresarial tomar decisiones más informadas y equilibradas que favorecen tanto la estabilidad financiera como la sostenibilidad a largo plazo. Esto resulta en una visión holística del valor empresarial, minimizando riesgos y maximizando oportunidades en mercados donde la responsabilidad corporativa y el compromiso social son fundamentales, lo cual ha sido enunciado también por los autores Ahmad et al., (2024), en donde aclaran que la integración de los factores ESG son una práctica clave para las decisiones empresariales sostenibles.

Por Ultimo, fue posible constatar a través del análisis de las relaciones entre los indicadores financieros y los criterios ESG, las interconexiones entre ellos son altamente consistentes y correlacionadas. Estas métricas tienden a influenciarse mutuamente de manera directa, lo que permite a las empresas gestionar sus riesgos financieros con mayor precisión. Por ejemplo, una mejora en la rentabilidad tiende a estar asociada con una mayor eficiencia operativa y

un menor apalancamiento, lo que fortalece la estabilidad financiera de la empresa, es decir que favorece la sostenibilidad financiera. Esto se asemeja a lo indicado por Kapur, (2023) en lo referido a la importancia de los criterios ESG como herramientas para fortalecer la estabilidad y la gestión financiera a largo plazo.

Los resultados sugieren que, si bien los indicadores ESG no muestran una influencia financiera inmediata (medida por la correlación), siguen siendo relevantes por su contribución estratégica en el largo plazo. Estos criterios desempeñan un papel fundamental en la mitigación de riesgos estructurales, como la exposición a regulaciones ambientales o a crecientes demandas sociales. Así, mientras las razones financieras mantienen una relación sólida entre sí y permiten una gestión más directa del desempeño económico, los factores ESG aportan valor desde una perspectiva más amplia, al fortalecer la resiliencia organizacional y consolidar una sostenibilidad financiera robusta a futuro, tal como lo expone Kapur (2023).

La implementación del modelo estocástico Logit ISF para cuantificar la sostenibilidad financiera, basado en la interacción entre indicadores financieros y ESG, constituye una herramienta metodológica robusta que ha sido validada por diversos autores en la literatura académica. Esta metodología permite a las empresas identificar y evaluar, de forma probabilística, los factores que inciden en su sostenibilidad sin comprometer su solvencia, facilitando el análisis de cómo distintas combinaciones de indicadores afectan su viabilidad financiera y responsabilidad social a largo plazo.

Nuestros resultados son coincidentes con los hallazgos de De Lucía et al., (2020), quienes aplicaron un modelo Logit estocástico para examinar el impacto de las decisiones ESG sobre métricas financieras clave, destacando la utilidad de este enfoque para interpretar interacciones complejas entre variables. De igual manera, Wang (2024) desarrolló un análisis con un modelo Logit en el contexto asiático, explorando las conexiones entre indicadores ESG y financieros, y demostrando su relevancia para comprender la viabilidad financiera y social de las empresas. Estos estudios respaldan la efectividad del

modelo propuesto y refuerzan la evidencia de que las buenas prácticas en sostenibilidad contribuyen significativamente a la estabilidad financiera.

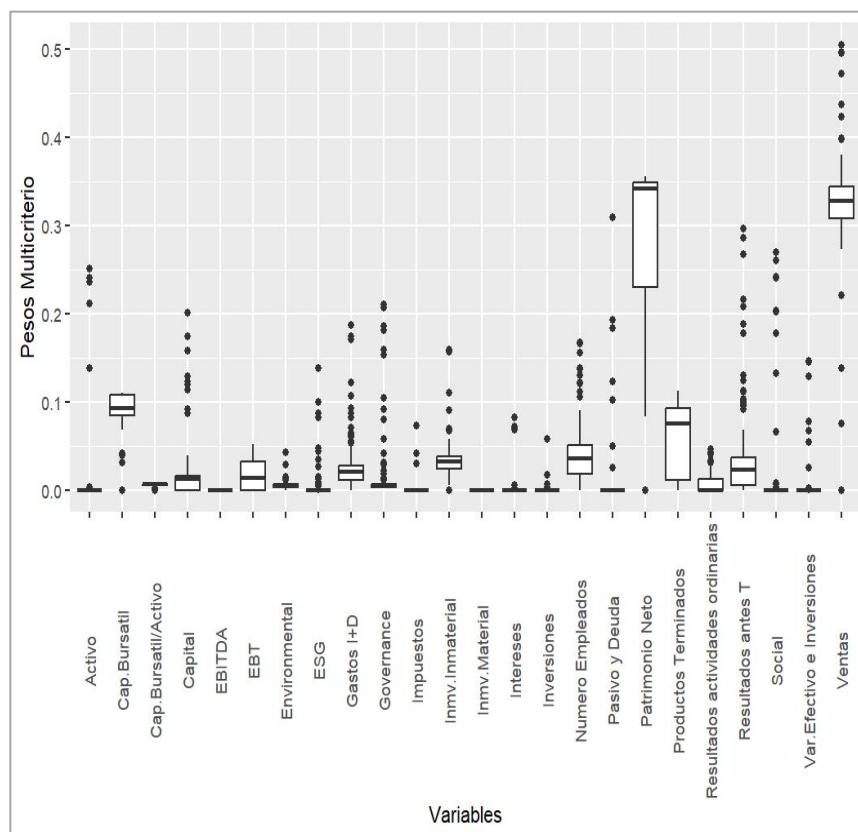
4.3 RANKING MULTICRITERIO

En el apartado de metodología se ha descrito el modelo extendido de programación por metas que permite ser utilizado para la creación de rankings multicriterio, en los que se evalúan de forma simultánea diferentes criterios. Esto permite, por ejemplo, a los inversores, entre otros agentes, tener un conocimiento de las empresas teniendo en cuenta diferentes dimensiones en su conjunto. Habitualmente en la construcción de un ranking sólo se tiene una única dimensión comparativa lo que dificulta la comprensión global entre empresas dada la existencia de múltiples dimensiones y criterios. Así pues, en este apartado se va a utilizar el modelo extendido de programación por metas para la construcción de un ranking multicriterio para el sector del automóvil para la base de datos ya mencionada.

Tal y como ya se ha indicado, el parámetro λ es fundamental ya que, dependiendo de su valor, entre 0 y 1, modificará las ponderaciones de los criterios y, por tanto, de la clasificación final. Así pues, se ha procedido a estimar 500 valores del parámetro λ . En la Ilustración 29 se presenta un gráfico que describe los pesos asignados a cada criterio en función de los diferentes valores de λ estimados. Teniendo en cuenta la ponderación mediana, pueden observarse tres grupos. El primero de ellos, corresponde a porcentajes de ponderación entre el 30% y el 40% (Patrimonio Neto y Ventas). El segundo grupo, estaría comprendido entre el 5% y el 10% (Capitalización Bursátil y Productos Terminados). El tercer grupo corresponde a ponderaciones inferiores al 5% para el resto de los criterios. Se ha de resaltar que tener un peso que podría considerarse “bajo” no implica que su importancia en el cálculo del rendimiento final de la empresa (construcción ranking multicriterio) sea menospreciable. Esto es debido a la alta correlación existente entre muchos de los criterios de tal modo que, una ponderación más pequeña en un criterio puede provocar una mayor ponderación en otro criterio altamente

correlacionado. Por otro lado, también pueden observarse ponderaciones más bajas si existe poca variabilidad o dispersión en los valores de un criterio. Así pues, el criterio no consigue discriminar de forma eficiente entre las diferentes empresas y, de ahí, su baja ponderación. En cualquier caso, hay que destacar la ventaja de la aplicación del modelo de programación por metas, dado que en este proceso no ha sido necesaria la intervención de ningún panel de expertos para inducir una ponderación a cada criterio.

Ilustración 29. Pesos asignados a cada criterio para diferentes λ

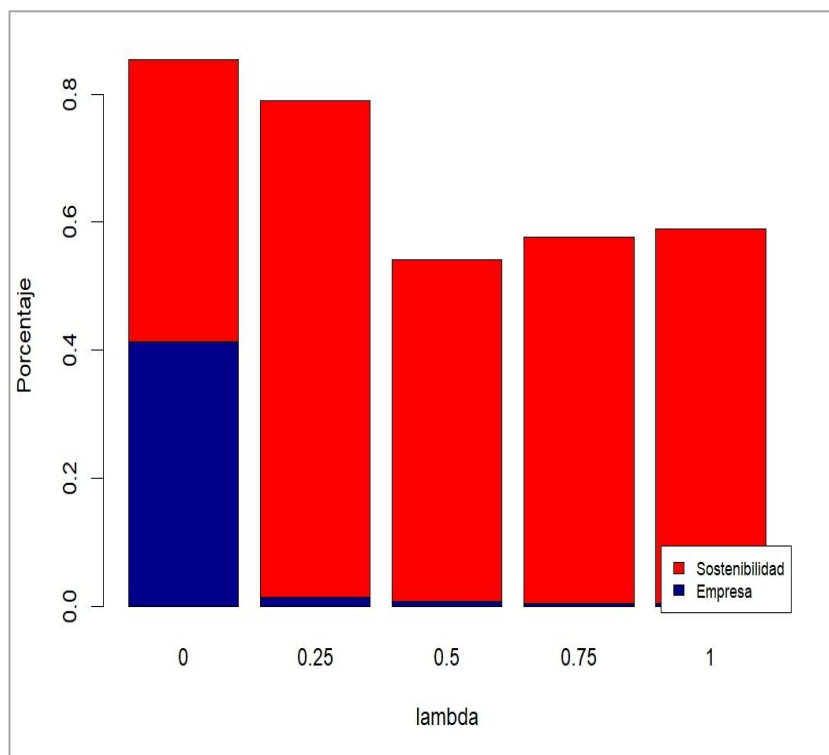


Fuente: Elaboración propia

Una vez analizada las ponderaciones de cada criterio en función de la mediana, parece conveniente comparar cómo se modifican los criterios ESG frente al resto de criterios en función del parámetro λ . De esta forma, en la Ilustración 30 se observa que para valores de λ de 0,25 hasta 1

existe una dominancia de los criterios sostenibilidad (ESG). Por el contrario, para valores inferiores de 0,25 aumenta el peso del resto de criterios acercándose a un cierto equilibrio entre criterios ESG y resto de criterios.

Ilustración 30. Pesos asignados a criterios ESG frente resto criterios para valores de λ seleccionados

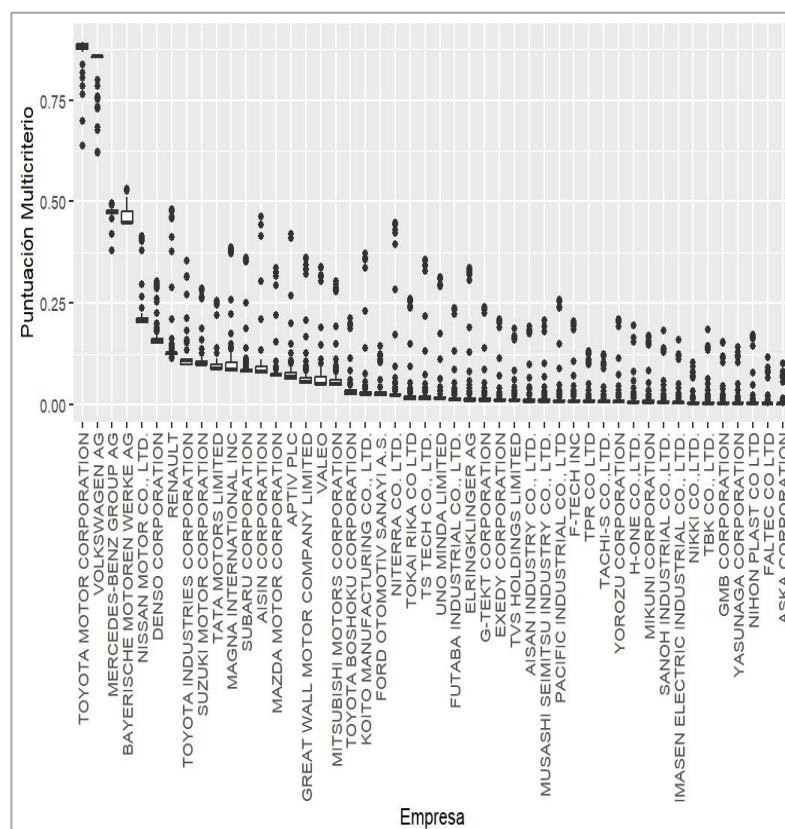


Fuente: Elaboración propia

Anteriormente se ha comentado la importancia de los diferentes valores de λ y cómo estos afectan en los pesos de los criterios y, por tanto, al ranking final de empresas. En la Ilustración 31 se presenta un ranking multicriterio teniendo en cuenta su posición mediana de 500 valores de λ propuestos. Un valor más alto en la puntuación multicriterio supone una mejor clasificación en el ranking. Las compañías, Toyota motor y Volkswagen, destacan claramente frente a las empresas restantes del ranking. No obstante, la empresa Mercedes junto con Bayerische motor, se encontrarían en una posición intermedia con unos valores medios de

puntuación alrededor de 0,5 sobre 1. El resto de las compañías quedan en un nivel de puntuación mucho más bajo, inferior a 0,25 y, en muchos casos, muy próximo a 0.

Ilustración 31. Ranking multicriterio de empresas sector automotriz

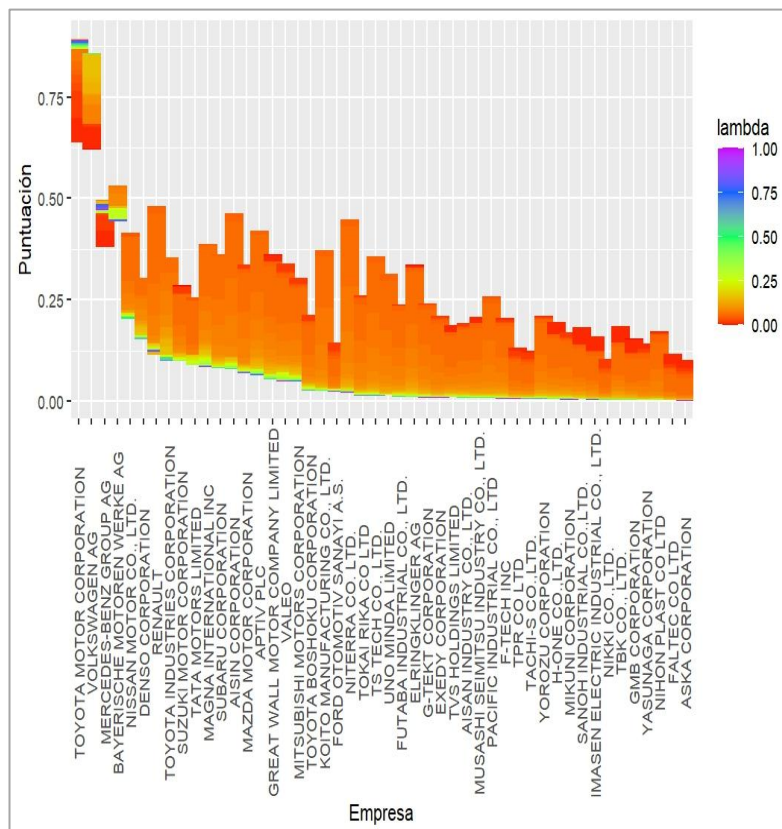


Fuente: Elaboración propia

También se hace necesario analizar cómo estos valores de λ afectan al desempeño o rendimiento y, por tanto, a la clasificación y puntuación multicriterio de cada empresa. En la Ilustración 32 se presenta el ranking de las empresas del sector automotriz ordenados por su posición media sobre 500 valores de λ , pero en este caso, se indica cómo se modifica su puntuación en función de si el valor de lambda se aproxima más a cero, uno o se encuentra en una posición intermedia. De nuevo, al igual que en la Ilustración anterior (Ilustración 31), el ranking queda liderado por las dos mismas empresas con independencia del valor de lambda. Hay que indicar

que, en la mayoría de los casos, existe una gran variabilidad en su puntuación multicriterio para diferentes valores de lambda. Debe destacarse que sólo para los casos de las empresas de Toyota Motors y Mercedes se evidencia de forma más clara cómo las puntuaciones ESG mejoran la puntuación multicriterio. Esto podría indicar que la puntuación ESG podría no ser tan relevante en la construcción de un ranking de las empresas de automoción bajo una perspectiva multicriterio, a excepción de las empresas mencionadas anteriormente.

Ilustración 32. Pesos asignados a criterios ESG frente resto criterios para valores de λ seleccionados



Fuente: Elaboración propia

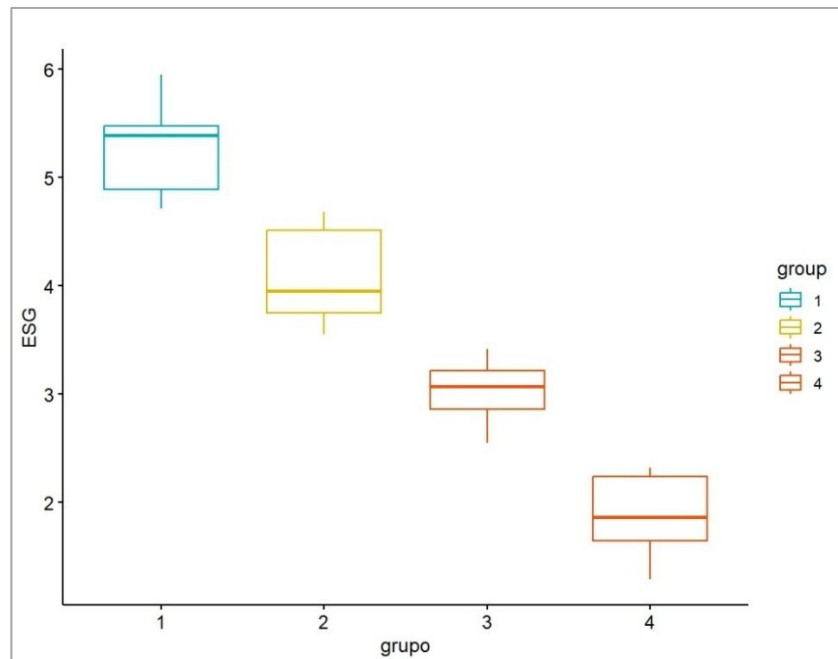
4.4 ANÁLISIS DISCRIMINANTE ESG EN LAS EMPRESAS AUTOMOTRICES MEDIANTE ROUGH SETS

En el apartado anterior se ha construido un ranking multicriterio. Tal y como se ha observado hay una mayoría de empresas que se ubican en un mismo rango del ranking. Esto dificulta la segmentación de las empresas en función de los datos ESG. Para ello, se procede a realizar un análisis mediante la metodología rough sets para determinar si es posible discriminar el rango de ESG que tienen las empresas en función de datos económico-financieros que en algunos casos pueden ser relativamente cercanos provocando una indiscernibilidad. Es decir, no aportan variabilidad suficiente para determinar si una empresa pertenece a un grupo u otro.

En primer lugar, se ha determinado clasificar las empresas de la muestra en 4 grupos en función de la nota ESG global que tienen según los percentiles 25,50,75 del total de la muestra. De esta forma, se considera que aquellas empresas que se encuentran por debajo del percentil 25 serían empresas con las notas ESG más bajas (Grupo 4) y, por tanto, podrían clasificarse como menos responsables. Para aquellas empresas que se encuentran entre el percentil 25 y 50 estarían aquellas empresas que podrían clasificarse como responsable nivel medio-bajo (Grupo 3). Las que se encuentran entre el percentil 50 y 75 se clasificarían como responsables nivel medio-alto (Grupo 2). Por último, aquellas empresas por encima del percentil 75 se encontrarían las de nivel alto en ESG y, por tanto, las más responsables (Grupo 1).

En la Ilustración 33 se presenta un gráfico de cajas (box-plot) con los 4 grupos de la muestra según se ha descrito. Hay que destacar que, para el grupo 3, la muestra es significativamente más reducida que el resto de los grupos. Esto podría ser problemático para el análisis discriminante en caso de utilizar metodologías como las máquinas de vector soporte (support vector machine) que requieren inicialmente una muestra balanceada. Para el caso del uso de la metodología rough sets no sería necesaria tener una muestra equilibrada. No obstante, esto puede provocar una menor eficiencia en los resultados.

Ilustración 33. Boxplot valor de ESG por grupo



Fuente: elaboración propia

En la tabla 25 se presentan las correlaciones cruzadas entre las diferentes variables, en este caso, con las probabilidades de significatividad para un 95% y 99%. Interesa destacar, sobre todo, la relación de las variables económico-financieras de las empresas con respecto a la nota o calificación ESG. En primer lugar, hay que indicar que la única correlación no significativa con la nota ESG sería la ratio Capitalización Bursátil / Activo. Todas las demás han resultado significativas. La mayoría de ellas presentan una correlación altamente positiva como el Activo, Pasivo, Ventas, Ebitda... Por el contrario, la variable empleados e inversión en I+D son las que menor correlación presentan con la nota ESG. Se evidencia que el tamaño de la empresa está altamente correlacionado de forma positiva con la puntuación ESG. Esto es coincidente con muchos estudios que pueden verse en la literatura (Charlo et al., 2017).

Tabla 25. Matriz de correlaciones

	Activo	Inversiones	Pat. Neto	Pasivo	Ventas	I+D	Ebitda	Cap.Bursatil/Activo	Empleados	Autoparte	ESG
Activo	1.000	0.843**	0.985**	0.991**	0.986**	0.693**	0.985**	0.136	0.742**	-0.691**	0.839**
Inversiones	0.843**	1.000	0.873**	0.804**	0.815**	0.562**	0.815**	0.185	0.598**	-0.477**	0.737**
Pat. Neto	0.985**	0.873**	1.000	0.954**	0.969**	0.670**	0.972**	0.187	0.723**	-0.622**	0.865**
Pasivo	0.991**	0.804**	0.954**	1.000	0.979**	0.703**	0.975**	0.085	0.747**	-0.725**	0.802**
Ventas	0.986**	0.815**	0.969**	0.979**	1.000	0.652**	0.980**	0.175	0.712**	-0.679**	0.817**
I+D	0.693**	0.562**	0.670**	0.703**	0.652**	1.000	0.670**	-0.158	0.904**	-0.560**	0.491**
Ebitda	0.985**	0.815**	0.972**	0.975**	0.980**	0.670**	1.000	0.216	0.722**	-0.670**	0.851**
Cap.Bursatil/Activo	0.136	0.185	0.187	0.085	0.175	-0.158	0.216	1.000	-0.034	0.005	0.276
Empleados	0.742**	0.598**	0.723**	0.747**	0.712**	0.904**	0.722**	-0.034	1.000	-0.444**	0.517*
Autoparte	-	-	-	-	-	-	-0.670**	0.005	-0.444**	1.000	-
	0.691**	0.477**	0.622**	0.725**	0.679**	0.560**					0.464**
ESG	0.839**	0.737**	0.865**	0.802**	0.817**	0.491**	0.851**	0.276	0.517**	-0.464**	1.000

* significativo al 5% (p<0.05), ** significativo al 1% (p<0.01)

Fuente: elaboración propia

Para la aplicación de la metodología rough sets, se seleccionan aquellas variables que mantienen una correlación significativa respecto del valor ESG. Con estas variables se crea un sistema de información que caracteriza la clasificación ESG dividiéndola en los cuatro grupos ya mencionados anteriormente en función del percentil. Este sistema de información representa a los diferentes atributos de las variables que conforman la condición (IF), mientras que un segundo grupo de atributos representa las decisiones o variable respuesta (THEN) para ser incluida una empresa en uno u otro grupo de clasificación. Tal y como se ha mencionado en el apartado de metodología, estos dos grupos forman una serie de conjuntos disjuntos. Esto genera un número muy elevado de reglas de decisión y, por tanto, debe realizarse un proceso de reducción de estas sin tener una pérdida considerable de información. En la tabla 26 puede verse un ejemplo de cuatro reglas de decisión pertenecientes a la matriz de discretización.

Tabla 26. Ejemplo de la matriz de discretización

	1	2	3	4
Activo	[17.1, Inf]	[-Inf, 15.2]	[-Inf, 15.2)	[17.1, Inf]
Inversiones	[13,4, Inf]	[-Inf, 13.4)	[-Inf, 13.4)	[13,4, Inf]
Pat. Neto	[14, Inf]	[-Inf, 14]	[-Inf, 14)	[14, Inf]
Pasivo	[13.7, Inf]	[-Inf, 13.7)	[-Inf, 13.7)	[13.7, Inf]
Ventas	[-Inf, Inf]	[-Inf, Inf]	[-Inf, Inf]	[-Inf, Inf]
I+D	[9.41e+05, Inf]	[-Inf, 1.59e+04)	[1.59e+04, 9.41e+05]	[9.41e+05, Inf]
Ebitda	[11, Inf]	[-Inf, 11)	[-Inf, 11)	[11, Inf]
Empleados	[9.66e+04, Inf]	[-Inf, 9.66e+04)	[-Inf, 9.66e+04)	[9.66e+04, Inf]
Autoparte	[-Inf, 0.5)	[0.5, Inf]	[0.5, Inf]	[0.5, Inf]
ESG	1	4	4	1

Fuente: elaboración propia

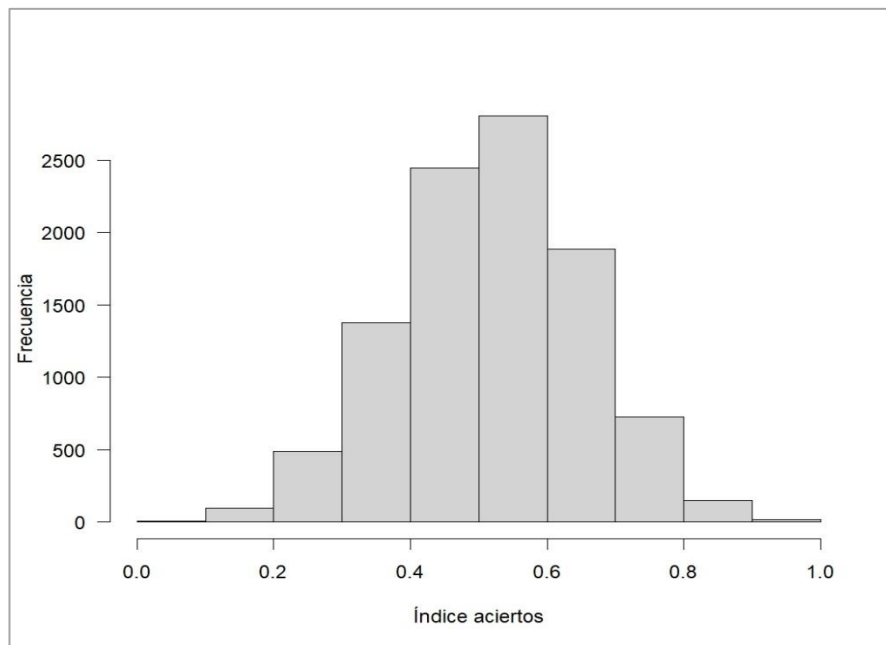
Tal y como se observa, esta matriz genera un intervalo de valores para cada una de las variables y observaciones, en función de las relaciones existentes con la variable decisión, que en este caso es la puntuación ESG de cada empresa. Como ya se ha indicado, gracias a la matriz de discretización, se reduce la cantidad de computación de las reglas de decisión sin perder de forma significativa información para los diferentes sets de atributos establecidos.

Para la construcción y estimación del modelo se ha utilizado un 80% de la muestra mientras que el 20% restante se ha utilizado para la prueba de resultados. Esta selección de la muestra se ha realizado de forma aleatoria. Se ha realizado 10.000 simulaciones para evitar la dependencia de la selección concreta de una muestra en relación con un único resultado. Para determinar si el modelo propuesto rough set puede ser válido para estimar, discriminar y agrupar de forma adecuada a las empresas en los distintos niveles de ESG a partir de sus datos económico-financieros, se ha procedido a comparar con un modelo ingenuo o naive.

Se recuerda que, tal y como se ha visto en el apartado anterior, existe una gran parte de la muestra con valores relativamente próximos en muchas variables financieras que provoca cierta incertidumbre o indiscernibilidad. En las Ilustraciones 34 y 35 se presentan los histogramas de frecuencias para las

10.000 simulaciones de ambos modelos. Se puede observar que el modelo rough set tiene una mejora de aciertos sobre el modelo naive. Por tanto, podría decirse que el primer modelo genera un sistema de clasificación más robusto y completo que el modelo discriminante simple o naive.

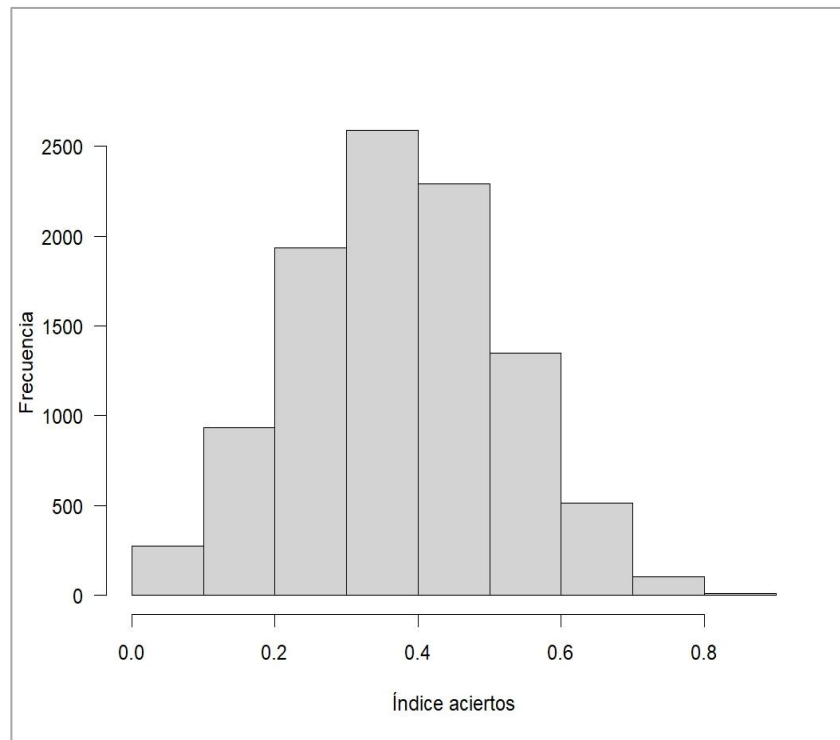
Ilustración 34. Histograma índice de aciertos modelo conjunto incertidumbre (rough sets)



Fuente: elaboración propia

No obstante, a pesar de que a nivel global parece clara la ventaja del modelo rough sets, es conveniente analizar para cada uno de los 4 grupos o niveles de clasificación propuestos de ESG, el comportamiento de ambos modelos. Así pues, en la tabla 26 se presentan el porcentaje de aciertos para cada grupo. De esta forma, para el grupo 1, es decir, para empresas con un nivel de puntuación ESG más elevado (superior al percentil 75)

Ilustración 35. Histograma índice de aciertos modelo ingenuo (naive)



Fuente: elaboración propia

Se observa una ligera mejora del modelo rough sets frente al modelo naive, aunque se encuentran con unas probabilidades ligeramente superiores al 50%. En cuanto al grupo 2, aquellas empresas con un nivel ESG situado entre el percentil 50 y 75, ambos modelos se encuentran por debajo del 50% de probabilidad, superando por unas décimas el modelo naive. Para el grupo 3, empresas con un nivel ESG entre el percentil 25 y 50, se observa claramente que el modelo propuesto supera al modelo naive, aunque, de nuevo, la probabilidad alcanzada apenas es del 50%. Por último, para el grupo 4, empresas con una calificación más baja (percentil inferior a 25).

Tabla 27. Porcentaje aciertos modelo rough set y modelo naive

Grupo	Rough set	Naive
1	57,37%	55,26%
2	28,48%	28,96%
3	50,12%	17,93%
4	92,89%	68,34%

Fuente: elaboración propia

El modelo supera claramente al modelo naive, además con tasas de acierto superior al 90%. En general, puede decirse que el modelo propuesto (rough sets) ha superado al modelo naive para la mayoría de los grupos. Hay que destacar, que para el grupo 3, en el que el tamaño de la muestra era significativamente más reducido, el comportamiento del modelo ha sido, comparativamente muy superior. Esto podría indicar la eficiencia de este tipo de modelos frente a muestras no balanceadas. No obstante, los porcentajes de acierto, a excepción del grupo 4, han resultado más bien poco relevantes. Esto puede estar provocado, por un lado, por la muestra reducida con la que se ha contado. Por otro lado, la muestra cuenta con dos grupos diferenciados, la de vehículos y autopartes. Esto puede estar provocado ruido en el modelo empeorando su eficiencia. Este análisis individualizado podría realizarse en futuras investigaciones, así como la aplicación de otros modelos discriminantes.

4.5 CONCLUSIONES CAPÍTULO IV

El desarrollo de este capítulo ha permitido consolidar la base empírica sobre la cual se estructura el análisis de la sostenibilidad financiera en el sector automotriz. La construcción de una base de datos robusta, con información completa y consistente durante un periodo de once años, representa uno de los mayores aportes técnicos del estudio. Esta selección cuidadosa de 430 empresas a nivel global, extraídas de fuentes confiables como Bloomberg,

garantiza tanto la validez como la comparabilidad de los resultados. El enfoque adoptado, basado en el cruce de razones financieras e indicadores ESG, evidencia la importancia de estudiar el comportamiento empresarial desde una perspectiva multidimensional. La sistematización de variables financieras clave como ROE, EBITDA, Pasivos entre otros, junto con puntuaciones ESG, permite una lectura más amplia y contextualizada de la realidad del sector. Este cruce de datos revela patrones que no podrían ser identificados si se analizaran de manera aislada.

Asimismo, la clasificación de las empresas mediante códigos internacionales NACE y NAICS relacionados en la base de datos de Bloomberg, ha permitido delimitar con claridad el universo de análisis, diferenciando a fabricantes de autos y de autopartes. Esta segmentación resulta clave para evitar generalizaciones erróneas, ya que ambos subsectores presentan dinámicas financieras y niveles de compromiso ESG diferentes. La comparación entre grupos también permite visibilizar asimetrías y brechas relevantes para la toma de decisiones estratégicas o para políticas públicas.

Los hallazgos del análisis empírico confirman que los modelos propuestos, especialmente el modelo rough sets, muestran un desempeño superior frente a métodos más simples, como el naive. Sin embargo, se identifican limitaciones, especialmente en grupos con menor representatividad en la muestra, lo cual plantea oportunidades para profundizar en futuros trabajos con muestras más balanceadas o mediante técnicas complementarias. Además, los resultados del modelo sugieren que, si bien existe una relación entre desempeño financiero y calificaciones ESG, esta no es homogénea ni necesariamente lineal en todos los casos, lo que invita a no asumir una correlación automática entre sostenibilidad y rentabilidad.

En resumen, este capítulo demuestra que una base de datos bien elaborada y alineada con los objetivos de investigación permite abordar con solidez preguntas complejas sobre el vínculo entre sostenibilidad y desempeño financiero. Por último, la metodología aplicada ofrece un camino replicable para investigaciones futuras y contribuye de manera significativa al

entendimiento de un sector automotriz que, por su peso económico y ambiental, es clave en la transición hacia modelos empresariales más responsables y sostenibles.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

Esta investigación ha permitido comprender de manera integral cómo se relacionan las variables financieras y los criterios ESG en el contexto del sector automotriz, cumpliendo con el objetivo general propuesto y abordando de forma sistemática cada uno de los objetivos específicos. A través de un enfoque metodológico mixto y riguroso, se logró construir una visión más completa de la sostenibilidad financiera, integrando herramientas estadísticas, lógicas y multicriterio que enriquecen el análisis tradicional basado únicamente en indicadores financieros o sostenibles por separado.

Uno de los principales aportes de esta tesis fue el desarrollo del Índice de Sostenibilidad Financiera (ISF), que sintetiza el desempeño financiero de las empresas a partir de cuatro razones o factores clave: Liquidez, Rentabilidad, Endeudamiento y Solvencia. Este índice permitió operacionalizar el concepto de sostenibilidad financiera de forma cuantificable y replicable, facilitando su análisis comparativo en un sector caracterizado por su alta competitividad y exposición a riesgos regulatorios, tecnológicos y ambientales.

La aplicación del modelo Logit ISF permitió estimar la probabilidad de que una empresa alcance sostenibilidad financiera, revelando que variables como el capital de trabajo, el nivel de endeudamiento y el EBITDA tienen un peso significativo en la determinación del desempeño organizacional. Estos resultados coinciden con el análisis de correlaciones, el cual mostró fuertes asociaciones entre variables financieras clave, mientras que los indicadores ESG presentaron una relación débil o nula con las métricas financieras. Este hallazgo es especialmente relevante, ya que demuestra que la solidez financiera no siempre está alineada con los puntajes ESG, los cuales, aunque reflejan compromisos no financieros, pueden no capturar adecuadamente la estabilidad económica de las organizaciones. Esta disociación entre lo financiero y lo sostenible plantea

la necesidad de enfoques más integradores, como el propuesto en esta tesis, que combine ambos tipos de variables para lograr una visión más completa y precisa de la sostenibilidad empresarial.

Entre los hallazgos más relevantes, se destaca que las empresas con estructuras financieras equilibradas, especialmente aquellas con niveles adecuados de solvencia y endeudamiento, presentan mayores probabilidades de alcanzar sostenibilidad financiera, incluso si sus puntajes ESG no son los más altos. Esto sugiere que la sostenibilidad financiera debe entenderse como un fenómeno multidimensional, donde la eficiencia operativa, la gestión del riesgo y el compromiso con la sostenibilidad deben ser considerados de forma conjunta. Por otro lado, no se encontraron correlaciones significativas entre los ESG y los principales indicadores financieros, lo que sugiere que su impacto en la estructura financiera del sector aún es limitado. En general, el sector depende de la eficiencia operativa y del equilibrio entre financiamiento externo e interno para mantener su estabilidad financiera.

Por su parte la Programación por Metas ofreció una herramienta flexible y poderosa para ponderar múltiples criterios bajo distintos escenarios de decisión, demostrando su utilidad en la construcción de un ranking multicriterio que integra tanto variables financieras como sostenibles. Esta herramienta no solo permitió priorizar empresas según su desempeño global, sino que también facilitó la identificación de líderes sectoriales y áreas de mejora. Asu vez, el Modelo Rough Sets complementó este análisis al permitir la clasificación de las empresas en distintos niveles de sostenibilidad mediante reglas lógicas derivadas de los datos. Esta técnica resultó especialmente útil para manejar la incertidumbre y la ambigüedad presentes en los datos ESG, permitiendo una segmentación más precisa del comportamiento empresarial.

La integración de los modelos estadísticos permitió proponer el diseño de un semáforo de sostenibilidad financiera, concebido como una herramienta visual que clasificaría a las empresas en diferentes niveles de desempeño, facilitando su interpretación para tomadores de decisiones,

analistas e inversionistas. Aunque no se implementó empíricamente en esta etapa, su conceptualización representa una contribución práctica relevante, al ofrecer una vía para traducir resultados complejos en representaciones claras, accesibles y orientadas a la acción.

No obstante, esta investigación presenta limitaciones que abren oportunidades para futuras líneas de trabajo. En primer lugar, la disponibilidad y estandarización de la información ESG sigue siendo un desafío. Las bases de datos públicas presentan inconsistencias en cuanto al formato (numérico vs. cualitativo), cobertura y periodicidad, lo que limita la comparabilidad entre empresas y regiones.

En segundo lugar, el modelo *Logit*, parte de una relación lineal entre variables, lo que podría ser complementado con modelos no lineales o redes neuronales artificiales, capaces de capturar relaciones más complejas y no evidentes. Por otro lado, puede ser conveniente profundizar y analizar con detenimiento las ratios seleccionadas para la construcción de los diferentes factores sobre todo en el factor de rentabilidad. Tal y como se ha visto en los resultados, un incremento en dicho factor reducía la probabilidad de sostenibilidad financiera. Cabría preguntarse hasta que punto esto es cierto si depende de cómo se incrementa la rentabilidad, ya que no sería lo mismo si es a costa de incrementar el endeudamiento. Esto supone indagar en mayor profundidad esta cuestión.

La Programación por Metas, aunque no requiere paneles extensos en la asignación y ponderación de las variables, sigue dependiendo de la selección de variables por parte de expertos, lo que introduce cierto grado de subjetividad. Finalmente, el modelo *Rough Sets*, basado en percentiles ESG, podría optimizarse mediante la creación de grupos más representativos o el uso de técnicas de agrupamiento dinámico, lo que permitiría una clasificación más ajustada a la realidad del sector. En cuanto al ranking multicriterio, si bien su análisis conjunto es valioso, sería pertinente explorar su desagregación para evaluar por separado el impacto de los factores financieros y ESG.

En términos de alcance esta tesis representa una contribución significativa al análisis de la sostenibilidad financiera en sectores industriales complejos, al incorporar una perspectiva metodológica integral que combina modelos estadísticos, Logit y multicriterio. Esta integración permite desarrollar herramientas más robustas y adaptables para evaluar el desempeño organizacional desde una mirada holística, útil para la toma de decisiones estratégicas en contextos dinámicos. A partir de esta base, se abren oportunidades para futuras investigaciones que exploren enfoques como la inteligencia artificial, análisis sectoriales más focalizados o la inclusión de factores contextuales como la regulación, la percepción del mercado o el riesgo reputacional.

Más allá de los hallazgos empíricos sobre la relación entre desempeño financiero y sostenibilidad en la industria automotriz, el trabajo ofrece un marco analítico aplicado y replicable, que puede orientar la formulación de estrategias corporativas sostenibles. Al proponer herramientas de evaluación que equilibran precisión técnica y aplicabilidad práctica, esta investigación busca responder a los desafíos contemporáneos de sostenibilidad, ofreciendo una base sólida para construir empresas más resilientes, responsables y comprometidas con el largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abey, J., & Velmurugan, R. (2018). Factors influencing short-term solvency in Indian automobile industry. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.21), 436-439. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.21.12461>
- Adam, A. M., & Shavit, T. (2008). How can a ratings-based method for assessing corporate social responsibility (CSR) provide an incentive to firms excluded from socially responsible investment indices to invest in cSR? *Journal of Business Ethics*, 82(4), 899–905. <https://doi.org/10.1007/s10551-007-9600-4>
- Adenle, Y.A., Chan, E.H.W., Sun, Y., Chau, C.K., 2020. Modifiable campus-wide appraisal model (MOCAM) for sustainability in higher education institutions. *Sustain.* 12, 6821. <https://doi.org/10.3390/SU12176821>
- Alcaide González, M. Á., De La Poza Plaza, E., & Guadalajara Olmeda, N. (2020). The impact of corporate social responsibility transparency on the financial performance, brand value, and sustainability level of IT companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(2), 642-654. <https://doi.org/10.1002/csr.1829>
- Alcaide, M. Á., De La Poza, E., & Guadalajara, N. (2019). Assessing the sustainability of high-value brands in the IT sector. *Sustainability*, 11(6), 1598. <https://doi.org/10.3390/su11061598>
- Aliyev, Rashad, Temizkan, H., Aliyev, Rafig, 2020. Fuzzy Analytic Hierarchy Process-Based Multi-Criteria Decision Making for Universities Ranking. *Symmetry (Basel)*. 12, 1351. <https://doi.org/10.3390/sym12081351>
- Aljarash, H. (2022). Outlook of electric vehicle market: predicting ev prices using machine learning techniques. In *Proceedings of the International Annual Conference of the American Society for Engineering Management*. (pp. 1-11). American Society for Engineering Management (ASEM). <https://acortar.link/lp41GI>
- Alon, A., & Vidovic, M. (2015). Sustainability performance and assurance: Influence on reputation. *Corporate Reputation Review*, 18, 337-352. <https://link.springer.com/article/10.1057/crr.2015.17>
- Amel-Zadeh, A., & Serafeim, G. (2018). Why and how investors use ESG information: Evidence from a global survey. *Financial analysts journal*, 74(3), 87-103. <https://doi.org/10.2469/faj.v74.n3.2>
- Amemiya, T. (1981). *Qualitative response models: A survey*. *Journal of Economic Literature*, 19(4), 1483–1536. <https://doi.org/10.4337/9781035362707.00034>
- Avetisyan, E., & Hockerts, K. (2017). The consolidation of the ESG rating industry as an enactment of institutional retrogression. *Business Strategy and the Environment*, 26(3), 316-330. <https://doi.org/10.1002/bse.1919>
- Aziz, S., Rahman, M., Hussain, D., & Nguyen, D. K. (2021). Does corporate environmentalism affect corporate insolvency risk? The role of market power

- and competitive intensity. *Ecological Economics*, 189, 107182. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107182>
- Beretta, V., Demartini, M. C., Lico, L., & Trucco, S. (2021). A tone analysis of the non-financial disclosure in the automotive industry. *Sustainability*, 13(4), 2132.
- Berg, F., Kölbel, J. F., & Rigobon, R. (2022). Aggregate confusion: The divergence of ESG ratings. *Review of Finance*, 26(6), 1315-1344. <https://doi.org/10.1093/rof/rfac033>
- Berkson, J. (1953). A statistically precise and relatively simple method of estimating the bio-assay with quantal response, based on the logistic function. *Journal of the American Statistical Association*, 48(263), 565-599. <https://doi.org/10.1080/01621459.1953.10483494>
- BMW Group. (2025). Sustainability at the BMW Group means sustainability along the value chain. Recuperado de: <https://acortar.link/QHRb7e>
- Bogoviz, A. V., Lobova, S. V., & Alekseev, A. N. (2022). The Concept of Corporate Social Responsibility Based on Integrating the SDGs into Corporate Strategies: International Experience and the Risks for Profit. *Risks*, 10(6), 117. <https://doi.org/10.3390/risks10060117>
- Boiral, O., Brotherton, M. C., & Talbot, D. (2024). What you see is what you get? Building confidence in ESG disclosures for sustainable finance through external assurance. *Business Ethics, the Environment & Responsibility*, 33(4), 617-632. <https://doi.org/10.1111/beer.12630>
- Brand Finance (2023) Global 500 2023 Report Published. Recuperado de: <https://brandfinance.com/insights/global-500-2023-report-published>
- Brand Finance (2024). Sustainability Perceptions Index 2024. Recuperado de: <File:///C:/Users/USUARIO/Desktop/brand-finance-sustainability-perceptions-index-2024-full-report-3.pdf>
- Brand Finance (2025). Global 500 2025 Brand Value Rankings. Recuperado de: <https://brandirectory.com/reports/global>
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future—Call for action. *Environmental Conservation*, 14(4), 291–294. <https://doi.org/10.1017/S0376892900016805>
- Bueno, J. G., & Rodríguez, J. N. (2018). Socially responsible investment: A view from the social rating agencies of Vigeo-Eiris and MSCI ESG STATS. *Finance, Markets and Valuation*, 4(1), 27-40. <https://core.ac.uk/download/pdf/190111907.pdf>
- Calza, F., Parmentola, A., & Tutore, I. (2017). Types of green innovations: Ways of implementation in a non-green industry. *Sustainability*, 9(8), 1301. <https://doi.org/10.3390/su9081301>
- Campos, A. L. S., & Nakamura, W. T. (2015). Rebalanceamento da estrutura de capital: endividamento setorial e folga financeira. *Revista de Administração*

- Contemporânea, 19(spe), 20-37. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac20151789>
- Caporin, M., Garcia-Jorcano, L., & Jimenez-Martin, J. A. (2021). TrAffic LIght system for systemic Stress: TALIS3. *The North American Journal of Economics and Finance*, 57, 101449. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101449>
- Cash, D. (2024). ESG Ratings Agencies: The Emerging Power. In *Sustainable Finance in Europe: Corporate Governance, Financial Stability and Financial Markets* (pp. 615-635). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53696-0_16
- Cassetta, E., Marra, A., Pozzi, C., & Antonelli, P. (2017). Emerging technological trajectories and new mobility solutions. A large-scale investigation on transport-related innovative start-ups and implications for policy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106, 1-1 <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.009>
- Cervelló-Royo, R., Guijarro, F., Martinez-Gomez, V., 2017. Social Performance considered within the global performance of Microfinance Institutions: a new approach. *Oper. Res.* 1–19. <https://doi.org/10.1007/s12351-017-0360-3>
- Chan, E. Y. (2025). Moral Signaling in Startups: How ESG Claims Shape Stakeholder Judgments and Ethical Legitimacy. *Journal of Business Ethics*. <https://doi.org/10.1007/s10551-025-06039-0>
- Chandrasekaran, M. M. (2022). Does Corporate Social Responsibility Fuel Firm Performance? Evidence from the Asian Automotive Sector. *Sustainability*, 14(22), 15440. <https://doi.org/10.3390/su142215440>
- Chap, S., & Liu, J. (2024). Debt Risk Analysis of Automotive Enterprises. *Economics & Management Information*, 1-15. <https://doi.org/10.62836/emi.v3i3.223>
- Charlo, M. J., Moya, I., & Muñoz, A. M. (2017). Financial performance of socially responsible firms: The short-and long-term impact. *Sustainability*, 9(9), 1622. DOI: 10.3390/su9091622
- Charnes, A., Cooper, W.W., 1957. Management Models and Industrial Applications of Linear Programming. *Manage. Sci.* 4, 38–91. <https://doi.org/10.1287/mnsc.4.1.38>
- Charter, M., & Clark, T. (2007). Sustainable Innovation. Key Conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003–2006 Organized by the Centre for Sustainable Design. Farnham: The Centre for Sustainable Design. <https://research.uca.ac.uk/694/>
- Chatterji, A. K., Durand, R., Levine, D. I., & Touboul, S. (2016). ¿Do ratings of firms converge? Implications for managers, investors and strategy researchers. *Strategic Management Journal*, 37(8), 1597-1614. <https://doi.org/10.1002/smj.2407>
- Chatterji, A. K., Levine, D. I., & Toffel, M. W. (2009). How well do social ratings actually measure corporate social responsibility?. *Journal of Economics &*

- Management Strategy, 18(1), 125-169. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2009.00210.x>
- Chen, X., Zhang, X., Zhou, J., & Zhou, K. (2019). Rolling bearings fault diagnosis based on tree heuristic feature selection and the dependent feature vector combined with rough sets. *Applied Sciences*, 9(6), 1161. <https://doi.org/10.3390/app9061161>
- Chen, Y. S. (2012). Classifying credit ratings for Asian banks using integrating feature selection and the CPDA-based rough sets approach. *Knowledge-Based Systems*, 26, 259-270. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2011.08.021>
- Cho, C. H., & Patten, D. M. (2007). The role of environmental disclosures as tools of legitimacy: A research note. *Accounting, organizations and society*, 32(7-8), 639-647. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2006.09.009>
- Clementino, E., & Perkins, R. (2021). How do companies respond to environmental, social and governance (ESG) ratings? Evidence from Italy. *Journal of Business Ethics*, 171, 379-397. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04441-4>
- Cohen, S., Costanzo, A., & Manes-Rossi, F. (2017). Auditors and early signals of financial distress in local governments. *Managerial Auditing Journal*, 32(3), 234-250. <https://doi.org/10.1108/maj-05-2016-1371>
- Comisión Europea. (2024). El Pacto Verde Europeo. Recuperado de: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es European Commission
- Commission of the European Communities. (2001). Green paper: Promoting a European framework for corporate social responsibility. Commission of the European Communities. <https://acortar.link/lp41GI>
- Cong, Y., Freedman, M., & Park, J. D. (2014). Tone at the top: CEO environmental rhetoric and environmental performance. *Advances in Accounting*, 30(2), 322-327. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2014.09.007>
- Consejo de la Unión Europea. (2024). Vehículos pesados: el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo para reducir las emisiones de CO₂ de camiones, autobuses y remolques. Recuperado de: <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2024/01/18/heavy-duty-vehicles-council-and-parliament-reach-a-deal-to-lower-co2-emissions-from-trucks-buses-and-trailers/>
- Cordeiro, J. J., & Tewari, M. (2015). Firm characteristics, industry context, and investor reactions to environmental CSR: A stakeholder theory approach. *Journal of Business Ethics*, 130, 833-849. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2115-x>
- Corporate knights (2023) 100 most sustainable companies of 2023 still flourishing in tumultuous times. Recuperado de: <https://www.corporateknights.com/rankings/global-100-rankings/2023-global-100-rankings/2023-global-100-most-sustainable-companies/>.

- Cox, D. R. (1958). The regression analysis of binary sequences. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 20(2), 215-232. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1958.tb00292.x>
- Crilly, D., Ni, N., & Jiang, Y. (2016). Do-no-harm versus do-good social responsibility: Attributional thinking and the liability of foreignness. *Strategic Management Journal*, 37(7), 1316-1329. <https://doi.org/10.1002/smj.2388>
- De Lucia, C., Pazienza, P., & Bartlett, M. (2020). Does good ESG lead to better financial performances by firms? Machine learning and logistic regression models of public enterprises in Europe. *Sustainability*, 12(13), 5317. <https://doi.org/10.3390/su12135317>
- Delmas, M. A., & Pekovic, S. (2018). Corporate sustainable innovation and employee behavior. *Journal of business ethics*, 150, 1071-1088. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3163-1>
- Deng, X., & Cheng, X. (2019). Can ESG indices improve the enterprises' stock market performance?—An empirical study from China. *Sustainability*, 11(17), 4765. <https://doi.org/10.3390/su11174765>
- Dincă, M. S., Vezeteu, C. D., & Dincă, D. (2022). The relationship between ESG and firm value. Case study of the automotive industry. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 2655. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1059906>
- Dorčák, P., Markovič, P., & Pollák, F. (2017). Multifactor analysis of online reputation of selected car brands. *Procedia engineering*, 192, 719-724. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.124>
- Dorfleitner, G., Halbritter, G., & Nguyen, M. (2015). Measuring the level and risk of corporate responsibility—An empirical comparison of different ESG rating approaches. *Journal of asset management*, 16(7), 450-466. <https://doi.org/10.1057/jam.2015.31>
- Drempetic, S., Klein, C., & Zwergel, B. (2020). The influence of firm size on the ESG score: Corporate sustainability ratings under review. *Journal of business ethics*, 167(2), 333-360. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04164-1>
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management science*, 60(11), 2835-2857. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1984>
- Eccles, R. G., Lee, L. E., & Strohle, J. C. (2020). The social origins of ESG: An analysis of Innovest and KLD. *Organization & Environment*, 33(4), 575-596. <https://doi.org/10.1177/1086026619888994>
- EIA (2022) Energy Information Administration EE. UU. EIA expects U.S. energy-related carbon dioxide emissions to increase in 2022 and 2023 Recuperado de: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=50958>
- Elijido-Ten, E. O. (2017). Does recognition of climate change related risks and opportunities determine sustainability performance? *Journal of cleaner production*, 141, 956-966. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.136>

- Environmental Protection Agency (EPA). (2024). The 2024 EPA Automotive Trends Report: Greenhouse Gas Emissions, Fuel Economy, and Technology since 1975 (EPA-420-R-24-022). U.S. Environmental Protection Agency, Office of Transportation and Air Quality. Recuperado de: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockkey=P101CUU6.pdf>
- Escrig-Olmedo, E., Fernández-Izquierdo, M. Á., Ferrero-Ferrero, I., Rivera-Lirio, J. M., & Muñoz-Torres, M. J. (2019). Rating the raters: Evaluating how ESG rating agencies integrate sustainability principles. *Sustainability*, 11(3), 915. <https://doi.org/10.3390/su11030915>
- Escrig-Olmedo, E., Muñoz-Torres, M. J., & Fernandez-Izquierdo, M. A. (2010). Socially responsible investing: sustainability indices, ESG rating and information provider agencies. *International journal of sustainable economy*, 2(4), 442-461. <https://doi.org/10.1504/ijse.2010.035490>
- European Commission. (2020). The European Green Deal. Retrieved from. Recuperado de: <https://acortar.link/tzu11z>
- Farrell, A., & Hart, M. (1998). What does sustainability really mean?: The search for useful indicators. *Environment: science and policy for sustainable development*, 40(9), 4-31. <https://doi.org/10.1080/00139159809605096>
- Fatemi, A., Glaum, M., & Kaiser, S. (2018). ESG performance and firm value: The moderating role of disclosure. *Global Finance Journal*, 38, 45-64. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2017.03.001>
- Feng, L., Leong, C. M., & Ali, M. (2025). ESG investments, corporate reputation and market value: a comprehensive review and future research agenda. *Management & Sustainability: An Arab Review*. <https://doi.org/10.1108/msar-06-2024-0054>
- Fernández Ferrándiz, Ó. (2023). Análisis de la eficiencia de las empresas cotizadas en el índice NBI (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València). <https://riunet.upv.es/handle/10251/195056>
- Filippini, M., Greene, W. H., Kumar, N., & Martinez-Cruz, A. L. (2018). A note on the different interpretation of the correlation parameters in the Bivariate Probit and the Recursive Bivariate Probit. *Economics Letters*, 167, 104-107. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.03.018>
- Fitch Ratings, (2022). Metodología de Calificación de Finanzas Corporativas – Efectiva del 29 de diciembre de 2022 al 21 de diciembre de 2023. Recuperado de: <https://www.fitchratings.com/research/es/corporate-finance/metodologia-de-calificacion-de-finanzas-corporativas-29-12-2022>
- Forbes (2017). Forbes Magazine: 100 años de historia. Recuperado de: <https://www.forbesargentina.com/negocios/como-su-pasion-relojes-llevo-adolescente-crear-negocio-us-15-millones-n44187>
- Forbes (2023a). The Global 2000. Recuperado de: <https://www.forbes.com/lists/global2000/?sh=4df9e9505ac0>

- Forbes (2024). The Global 2000. Recuperado de: <https://www.forbes.com/lists/global2000/?sh=4df9e9505ac0>
- Forbes (2025). Inside The Global 2000: Trump's Tariffs Haven't Stopped The World's Growth—Yet. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/hanktucker/2025/06/12/inside-the-global-2000-trumps-tariffs-havent-stopped-the-worlds-growth-yet>
- Forbes-Argentina (2023b) El aporte del mundo corporativo argentino al desarrollo sostenible. Recuperado de: <https://www.forbesargentina.com/summit/el-aporte-mundo-corporativo-argentino-desarrollo-sostenible-n32109>
- Freedman, M., & Stagliano, A. J. (2010). Sustainability reputation and environmental performance or “the proof of the pudding is in the eating”. In *Ethics, Equity, and Regulation* (Vol. 15, pp. 61-74). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/s1041-7060\(2010\)0000015006](https://doi.org/10.1108/s1041-7060(2010)0000015006)
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of sustainable finance & investment*, 5(4), 210-233. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>
- Gajdosikova, D., & Valaskova, K. (2022). The impact of firm size on corporate indebtedness: a case study of Slovak enterprises. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 22(1), 63-84. <https://doi.org/10.2478/fofi-2022-0004>
- García, F., 2020. International university rankings as indicators for the quality of the Spanish universities. *Financ. Mark. Valuat.* 2020, 69–84. <https://doi.org/10.46503/yhnd9951>
- García, F., Guijarro, F., Moya, I., 2010. Ranking Spanish savings banks: A multicriteria approach. *Math. Comput. Model.* <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2010.02.015>
- García, F., Guijarro, F., Oliver, J., 2021. A Multicriteria Goal Programming Model for Ranking Universities. *Mathematics* 9, 459. <https://doi.org/10.3390/math9050459>
- García-Martínez, G., Guijarro, F., & Poyatos-León, J. A. (2019). Measuring the social responsibility of European companies: a goal programming approach. *International Transactions in Operational Research*, 26(3), 1074–1095. <https://doi.org/10.1111/itor.12438>
- Gedam, V. V., Raut, R. D., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Narkhede, B. E., & Grebinevych, O. (2021). Sustainable manufacturing and green human resources: Critical success factors in the automotive sector. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1296-1313. <https://doi.org/10.1002/bse.2685>
- Global Reporting Initiative (GRI). (2025). About GRI. Recuperado de: <https://www.globalreporting.org/about-gri/>
- Global RepTrak® (2023a) 100 Study. is the definitive ranking and analysis of corporate reputation for the world's leading companies. Recuperado de: [https://ri.reptrak.com/hubfs/GRT2023_X%20\(5\).pdf](https://ri.reptrak.com/hubfs/GRT2023_X%20(5).pdf)

- Global RepTrak® (2023b) Rankings. Recuperado de: <https://www.reptrak.com/rankings/>
- Gómez, F.U., Sáez-Navarrete, C., Lioi, S.R., Marzuca, V.I., 2015. Adaptable model for assessing sustainability in higher education. *J. Clean. Prod.* 107, 475–485. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.047>
- Gomoi, B. C. (2024). The Analysis of the Financial Indicators at the Level of an Entity in the Automotive Products Sector. *CECCAR Business Review*, 5(4), 27-35. <https://doi.org/10.37945/cbr.2024.04.03>
- Guijarro, F. & Poyatos-León, J. Á. (2018). Designing a Sustainable Development Goal Index through a Goal Programming Model: The Case of EU-28 Countries. *Sustainability*, 10(9), 3167. <https://doi.org/10.3390/su10093167>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill. <https://doi.org/10.12660/bre.v7n11987.3105>
- Helfaya, A., & Aboud, A. (2023). Editorial for the Special Issue “Corporate Governance, Social Responsibility, Innovation, and Sustainable Business Development Goals”. *Sustainability*, 15(12), 9471. <https://doi.org/10.3390/su15129471>
- Helfaya, A., & Bui, P. (2025). Pursuing a corporate sustainable identity: Green governance strategy, hybrid vehicle development, knowledge and sustainability performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(2), 100660.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (Vol. 6, pp. 102-256). México.: méxico: mcGraw-Hill. DOI:10.2307/j.ctvr43hvc.8
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. México: Interamericana Editores S.A.
- Herrera, N. A. A. (2019). Contabilidad ambiental y la responsabilidad social empresarial dentro del panorama mundial del desarrollo sostenible. *Eca Sinergia*, 10(2), 105-115. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v10i2.1596
- Himawan, R. R., Prabowo, H., & Sutrisno, S. (2024). Pengaruh Likuiditas, Profitabilitas, Solvabilitas Terhadap Harga Saham Perusahaan Otomotif Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2016-2020. *MENAWAN: Jurnal Riset dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, 2(3), 211-219. <https://doi.org/10.61132/menawan.v2i3.539>
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression* (3rd ed.). Wiley. <https://doi.org/10.32614/cran.package.aplore3>
- Huang, C. (2025). Research on the Non-Financial Information Audit Mechanism Under the Credibility Controversy of Tesla’s ESG Report. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 218, p. 03026). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202521803026>

- Hutajulu, M. A., Prawansa, D. A., & Reni, A. (2023). The influence of liquidity and company size on the value of automotive subsector companies in the Indonesian stock exchange. *Journal of management, accounting, general finance and international economic issues*, 2(3), 748-754. <https://doi.org/10.55047/marginal.v2i3.723>
- Ignizio, J.P., Romero, C., 2003. Goal Programming, in: *Encyclopedia of Information Systems*. Elsevier, pp. 489–500. <https://doi.org/10.1016/b0-12-227240-4/00082-4>
- Innovestgroup (2023). Innovest Strategic Value Advisors. Recuperado de: <https://www.eldis.org/organisation/A7177>.
- Institutional Shareholder Services Inc. (ISS), (2018). Deal Furthers ISS' Responsible Investment Business Expansion. Recuperado de: <https://www.issgovernance.com/oekom-research-ag-join-institutional-shareholder-services/>
- Interbrand (2023a) Methodology. Recuperado de: <https://acortar.link/unchPs>
- Interbrand (2023b) Best Global Brands. Recuperado de: <https://interbrand.com/best-global-brands/>.
- Interbrand (2024) Growth at what cost? The world's 100 most valuable brands have missed out on \$3.5 trillion of value creation since 2000, reveals Interbrand's Best Global Brands Report. Recuperado de: <https://interbrand.com/newsroom/interbrand-launches-best-global-brands-2024/>
- Ioannidis, E., Tsoumaris, D., Ntemkas, D., & Sarikeisoglou, I. (2022). Correlations of ESG Ratings: A signed Weighted network analysis. *AppliedMath*, 2(4), 638-658. <https://doi.org/10.3390/appliedmath2040037>
- Izquierdo, M. Á. F., Torres, M. J. M., Olmedo, E. E., Lirio, J. M. R., & Ferrero, I. F. (2018). Las agencias de calificación de la sostenibilidad, impulsoras de la inversión socialmente responsable. *Boletín de Estudios Económicos*, 73(224), 367-385. https://doi.org/10.36852/2695-4427_2021_05.01
- Jackson, G., Bartosch, J., Avetisyan, E., et al. (2019). La obligación de divulgación no financiera y su influencia en la RSE: una comparación internacional. *Revista de Ética Empresarial*. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04200-0>
- Jain, M., Sharma, G. D., & Srivastava, M. (2019). Can sustainable investment yield better financial returns: A comparative study of ESG indices and MSCI indices. *Risks*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.3390/risks7010015>
- Jasiński, D., Meredith, J., & Kirwan, K. (2021). Sustainable development model for measuring and managing sustainability in the automotive sector. *Sustainable Development*, 29(6), 1123-1137. <https://doi.org/10.1002/sd.2207>
- Jing, R., Yuan, C., Rezaei, H., Qian, J., & Zhang, Z. (2020). Assessments on emergy and greenhouse gas emissions of internal combustion engine automobiles and electric automobiles in the USA. *Journal of Environmental Sciences*, 90, 297-309. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2019.11.017>

- Jung, J. C., & Alison Park, S. B. (2017). Case study: Volkswagen's diesel emissions scandal. *Thunderbird International Business Review*, 59(1), 127-137. <https://doi.org/10.1002/tie.21876>
- Kamińska-Witkowska, A., & Kaźmierczak, M. (2024). Sustainability reporting in selected automotive companies. *Engineering Management in Production and Services*, 16(3). <https://doi.org/10.34659/eis.2023.85.2.588>
- Kannegiesser, M., Günther, H.-O., & Kannegiesser, M. (2021). Sustainability management in the global automotive industry: A theoretical model and survey study. *International Journal of Production Economics*, 235, 108085. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108085>
- Kantar Millward Brown (2023a). Kantar Brandz 2023, Most Valuable Global Brands. Recuperado de: <https://indd.adobe.com/view/b6033624-f784-4869-a0eb-6b6e14fcb43c>.
- Kantar Millward Brown (2023b). Automotive & Mobility. Recuperado de: <https://www.kantar.com/industries/automotive-and-mobility>.
- Kantar Millward Brown (2024). Automotive & Mobility. Recuperado de: File:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Kantar_BrandZ_2024_Most_Valuable_Global_Brands.pdf
- Kapur, N. (2023). Building Block for Sustainable Success: Environmental, Social and Governance Through Good Governance. *The Management Accountant Journal*, 77-81. <https://doi.org/10.33516/maj.v58i6.77-81p>
- Karwowski, M., & Raulinajtys-Grzybek, M. (2021). The application of corporate social responsibility (CSR) actions for mitigation of environmental, social, corporate governance (ESG) and reputational risk in integrated reports. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(4), 1270-1284. <https://doi.org/10.1002/csr.2137>
- Keay, A. (2008). Ascertaining the corporate objective: An entity maximisation and sustainability model. *The Modern Law Review*, 71(5), 663-698. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2230.2008.00711.x>
- Khan, K. U., Ali, W., Atlas, F., & Khan, F. (2024). Driving change: the influence of female directors on ESG performance in the automotive industry. *Discover Sustainability*, 5(1), 523. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00743-z>
- Khodier, A., Williams, K., & Dallison, N. (2018). Challenges around automotive shredder residue production and disposal. *Waste Management*, 73, 566-573. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.008>
- Kim, Y., & Enke, D. (2016). Developing a rule change trading system for the futures market using rough set analysis. *Expert Systems with Applications*, 59, 165-173. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.04.031>
- Kotsantonis, S., Pinney, C., & Serafeim, G. (2016). ESG Integration in Investment Management: Myths and Realities. *Journal of Applied Corporate Finance*, 28(2), 10-16. <https://doi.org/10.1111/jacf.12169>

- Koundouri, P., Pittis, N., & Plataniotis, A. (2022). The impact of ESG performance on the financial performance of european area companies: An empirical examination. *Environmental Sciences Proceedings*, 15(1), 13. <https://doi.org/10.3390/environsciproc2022015013>
- Kushwaha, G. S., & Sharma, N. K. (2016). Green initiatives: a step towards sustainable development and firm's performance in the automobile industry. *Journal of cleaner production*, 121, 116-129. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.072>
- Labuschagne, C., & Brent, A. C. (2005). Sustainable project life cycle management: the need to integrate life cycles in the manufacturing sector. *International journal of project management*, 23(2), 159-168. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.06.003>
- Lee, J. E., & Yang, Y. S. (2022). The impact of corporate social responsibility performance feedback on Corporate Social Responsibility Performance. *Frontiers in Psychology*, 13, 893193. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.893193>
- Leong, W. Y. (2024). ESG and green sustainable technology: catalysts for the next production revolution. *ESG Innovation for Sustainable Manufacturing Technology: Applications, Designs and Standards*, 75. https://doi.org/10.1049/pbme027e_ch5
- Liang, F., Xu, Y., Li, W., Ning, X., Liu, X., & Liu, A. (2017). Recognition algorithm based on improved FCM and rough sets for meibomian gland morphology. *Applied Sciences*, 7(2), 192. <https://doi.org/10.3390/app7020192>
- Liu, M. (2022). Quantitative ESG disclosure and divergence of ESG ratings. *Frontiers in psychology*, 13, 936798. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.936798>
- Liu, N., Shang, C., & Yuan, J. (2023). Research on the Impact of ESG Rating on Enterprise Value in the New Energy Vehicle Industry Based on BYD. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 54, 275-285. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/54/20230936>
- Lokuwaduge, C. s. d. s., & Heenetigala, K. (2017). Integrating environmental, social and governance (ESG) disclosure for a sustainable development: An Australian study. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 438-450. <https://doi.org/10.1002/bse.1927>
- Lu, L. W., & Taylor, M. E. (2018). A study of the relationships among environmental performance, environmental disclosure, and financial performance. *Asian Review of Accounting*, 26(1), 107-130. <https://doi.org/10.1108/ara-01-2016-0010>
- Lukman, R., Krajnc, D., Glavič, P., 2010. University ranking using research, educational and environmental indicators. *J. Clean. Prod.* 18, 619-628. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.015>
- Makhsunnah, C. E., & Susilo, D. E. (2024). Pengaruh Profitabilitas, Likuiditas, dan Solvabilitas terhadap Return Saham pada Sub Sektor Otomotif Tahun 2020-

2022. Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah, 6(3), 3298-3308. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i3.5128>
- Maldonado-Guzmán, G., & Pinzón-Castro, S. Y. (2022). Financial resources, eco-innovation and sustainability performance in automotive industry. *Tec Empresarial*, 16(2), 34-54. <https://doi.org/10.18845/te.v16i2.6169>
- Mathivathanan, D., Agarwal, V., Mathiyazhagan, K., Saikouk, T., & Appolloni, A. (2022). Modeling the pressures for sustainability adoption in the Indian automotive context. *Journal of Cleaner Production*, 342, 130972. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130972>
- Matytsin, D. E., Petrenko, Y. S., & Saveleva, N. K. (2022). Corporate social responsibility in terms of sustainable development: Financial risk management implications. *Risks*, 10(11), 206. <https://doi.org/10.3390/risks10110206>
- Maxwell, D., & Van der Vorst, R. (2003). Developing sustainable products and services. *Journal of Cleaner production*, 11(8), 883-895. [https://doi.org/10.1016/s0959-6526\(02\)00164-6](https://doi.org/10.1016/s0959-6526(02)00164-6)
- Menard, S. (2002). *Applied Logistic Regression Analysis* (2nd ed.). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781412983433>
- Merzlikina, G. S., & Mogharbel, N. O. (2025, May). Financial Viability of Enterprises When Implementing ESG: From Assessment to Management. In *Finance, Economics, and Industry for Sustainable Development: Proceedings of the 5th International Scientific Conference on Sustainable Development (ESG 2024)*, St. Petersburg 2024 (p. 251). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-031-87752-0_22
- Miguel, P. M. D., De-Pablos-Heredero, C., Montes, J. L., & García, A. (2022). Impact of dynamic capabilities on customer satisfaction through digital transformation in the automotive sector. *Sustainability*, 14(8), 4772. <https://doi.org/10.3390/su14084772>
- Molnár, P., Suta, A., Lukács, B., & Tóth, Á. (2024). Linking sustainability reporting and energy use through global reporting initiative standards and sustainable development goals. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10098-024-03044-1>
- Moody's Corporation (2023). Moody's Acquires Majority Stake in Vigeo Eiris, a Global Leader in ESG Assessments. Recuperado de: <https://ir.moody's.com/press-releases/news-details/2019/Moodys-Acquires-Majority-Stake-in-Vigeo-Eiris-a-Global-Leader-in-ESG-Assessments/default.aspx>.
- MSCI, (2023) About Us Recuperado de: <https://www.msci.com/who-we-are/about-us>
- MSCI. (2023). ESG Ratings Methodology. Retrieved from <https://www.msci.com/our-solutions/esg-investing/esg-ratings>
- Mujkic, E., & Klingner, D. (2019). Dieselgate: How hubris and bad leadership caused the biggest scandal in automotive history. *Public integrity*, 21(4), 365-377. <https://doi.org/10.1080/10999922.2018.1522180>

- Munten, P., Vanhamme, J., Maon, F., Swaen, V., & Lindgreen, A. (2021). Addressing tensions in coopetition for sustainable innovation: Insights from the automotive industry. *Journal of Business Research*, 136, 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.07.020>
- Murguia, J. M., & Lence, S. H. (2015). Investors' reaction to environmental performance: a global perspective of the Newsweek's "Green Rankings". *Environmental and Resource Economics*, 60, 583-605. <https://doi.org/10.1007/s10640-014-9781-0>
- Naffin, J., Klewitz, J., & Schaltegger, S. (2023). Sustainable development of supplier performance. An empirical analysis of relationship characteristics in the automotive sector. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. <https://doi.org/10.1002/csr.2452>
- Newsweek Digital LLC. (2023) World's Most Trustworthy Companies 2023. Recuperado de: <https://www.newsweek.com/rankings/worlds-most-trustworthy-companies-2023/media-entertainment>.
- Newsweek Digital LLC. (2025). America's Greenest Companies 2025. Recuperado de: <https://rankings.newsweek.com/americas-greenest-companies-2025>
- OCDE/ITF (2015), *Adapting Transport Policy to Climate Change: Carbon Valuation, Risk and Uncertainty*, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789282107928-en>
- Oltra, V., & Saint Jean, M. (2009). Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 567-583. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.03.025>
- Our World in Data (2025a). CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. Recuperado de: <https://Our world in Data .org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>
- Our World in Data (2025b). Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from? Recuperado de: <https://Our world in Data .org/ghg-emissions-by-sector>
- Our World in Data (2025c). CO₂ Emissions by sector, World. Recuperado de <https://Our world in Data .org/grapher/co-emissions-by-sector>
- Ozdemir, Y., Kaya, S.K., Turhan, E., 2020. A scale to measure sustainable campus services in higher education: "Sustainable Service Quality." *J. Clean. Prod.* 245, 118839. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118839>
- Pagano, M. S., Sinclair, G., & Yang, T. (2018). Understanding ESG ratings and ESG indexes. In *Research handbook of finance and sustainability* (pp. 339-371). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781786432636.00027>
- Pawlak, Z. (2012). *Rough sets: Theoretical aspects of reasoning about data* (Vol. 9). Springer Science & Business Media. https://doi.org/10.1007/3-540-69115-4_4
- Pawlak, Z., Grzymala-Busse, J., Slowinski, R., & Ziarko, W. (1995). Rough sets. *Communications of the ACM*, 38(11), 88-95. <https://doi.org/10.1145/219717.219791>

- Perello-Marin, M. R., Rodríguez-Rodríguez, R., & Alfaro-Saiz, J. J. (2022). Analysing GRI reports for the disclosure of SDG contribution in European car manufacturers. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, 121744. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121744>
- Podsiadlo, M., & Rybinski, H. (2016). Financial time series forecasting using rough sets with time-weighted rule voting. *Expert Systems with Applications*, 66, 219-233. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.08.066>
- Prasetyo, R. B., Kuswanto, H., Iriawan, N., & Ulama, B. S. S. (2020). Binomial regression models with a flexible generalized logit link function. *Symmetry*, 12(2), 221. <https://doi.org/10.3390/sym12020221>
- Principles for Responsible Investment. (PRI). (2025). About the PRI. Recuperado de: <https://www.unpri.org/about-us/about-the-pri>
- Quintero García, L. T., Gaitán Riaño, S. C., & Saavedra Najar, R. A. (2024). Gobierno Corporativo y Sostenibilidad en Latinoamérica. *RAN (Chillán)*, 10(2), 313-331. <http://dx.doi.org/10.29393/ran10-20gcls30020>
- Ramanathan, S., & Isaksson, R. (2023). Sustainability reporting as a 21st century problem statement: Using a quality lens to understand and analyse the challenges. *The TQM Journal*, 35(5), 1310-1328. <https://doi.org/10.1108/tqm-01-2022-0035>
- Ramanuj, J., & Memon, S. (2023). Liquidity and profitability analysis of the selected automobile companies of india. *Vidya-a journal of gujarat university*, 2(2), 209-214. <https://doi.org/10.47413/vidya.v2i2.256>
- Refinitiv, (2023a) LSEG ESG Scores. Recuperado de: <https://www.lseg.com/en/data-analytics/sustainable-finance/esg-scores>
- Refinitiv, (2023b) We are Refinitiv. Recuperado de: <https://www.refinitiv.com/es/about-us>
- Rencher, A. C., Christensen, W. F. (2012). *Methods of Multivariate Analysis*. Estados Unidos: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118391686>
- RepTrak®, (2023). The RepTrak Company. Recuperado de: <https://www.reptrak.com/about/company/>
- RepTrak®, (2025). The RepTrak Company. Recuperado de: <https://www.reptrak.com/about/company/>
- RepTrak®, (2025). The world's most reputable companies 2025. Recuperado de: <https://www.reptrak.com/globalreptrak>
- RepTrak®, (2025a). The world's most reputable companies 2025. Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/2025%20Global%20RepTrak%20100.pdf>
- Rodríguez-Fernández, M., Sánchez-Teba, E. M., López-Toro, A. A., & Borrego-Domínguez, S. (2019). Influence of ESGC indicators on financial performance of listed travel and leisure companies. *Sustainability*, 11(19), 5529. <https://doi.org/10.3390/su11195529>

- Rodríguez-González, R. M., Maldonado-Guzman, G., Madrid-Guijarro, A., & Garza-Reyes, J. A. (2022). Does circular economy affect financial performance? The mediating role of sustainable supply chain management in the automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 379, 134670. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134670>
- Romero, C., 2001. Extended lexicographic goal programming: A unifying approach. *Omega* 29, 63–71. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(00\)00026-8](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(00)00026-8)
- Rossi, M., Minicozzi, G., Pascarella, G., & Capasso, A. (2020). ESG, competitive advantage and financial performances: A preliminary research. In *Business Theory and Practice Across Industries and Markets* (pp. 969-986). CYP. <https://hdl.handle.net/20.500.12070/44916>
- S&P Global, (2023) S&P Global Ratings actualiza información sobre sus indicadores crediticios ESG. Recuperado de: https://www.spglobal.com/_assets/documents/ratings/es/pdf/2023/2023-08-04-sp-global-ratings-actualiza-informacion-sobre-sus-indicadores-crediticios-esg.pdf
- Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press. <https://doi.org/10.20879/acr.2020.17.3.166>
- Saini, N., Singhanian, M., Roy, P., Aggarwal, S., & Kharb, R. (2025). Environment, Social, and Governance Disclosures and Firm Performance: a Critical Review and Future Agenda. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-40. <https://doi.org/10.1007/s13132-025-02769-8>
- Salama, A. S., & Abd El-Monsef, M. M. E. (2011). Generalizations of rough set concepts. *Journal of King Saud University-Science*, 23(1), 17-21. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2010.06.001>
- Scalet, S., & Kelly, T. F. (2010). CSR rating agencies: ¿What is their global impact? *Journal of Business Ethics*, 94, 69-88. <https://doi.org/10.1007/s10551-009-0250-6>
- Schöggl, J. P., Baumgartner, R. J., & Hofer, D. (2017). Improving sustainability performance in early phases of product design: A checklist for sustainable product development tested in the automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1602-1617. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.195>
- Sen, A., Teter, J., & Miller, J. (2025). Vision 2050: Update on the Global Zero-Emission Vehicle Transition in 2024. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/pr-road-transport-co2-emissions-in-the-eu-could-peak-in-2025/>
- Shin, J., Moon, J. J., & Kang, J. (2023). Where does ESG pay? The role of national culture in moderating the relationship between ESG performance and financial performance. *International Business Review*, 32(3), 102071. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2022.102071>
- Shvarts, E., Pakhalov, A., Knizhnikov, A., & Ametistova, L. (2018). Environmental rating of oil and gas companies in Russia: How assessment affects

- environmental transparency and performance. *Business Strategy and the Environment*, 27(7), 1023–1038. <https://doi.org/10.1002/bse.2049>
- Soviar, J., Holubčík, M., Vodák, J., Rechterík, M., & Pollák, F. (2019). The Presentation of Automotive Brands in the On-Line Environment—The Perspective of KIA, Peugeot, Toyota and VW in the Slovak Republic. *Sustainability*, 11(7), 2132. <https://doi.org/10.3390/su11072132>
- Stefanoni, S., & Voltes-Dorta, A. (2021). Technical efficiency of car manufacturers under environmental and sustainability pressures: A Data Envelopment Analysis approach. *Journal of Cleaner Production*, 311, 127589. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127589>
- Sumalatha, L., Uma Sankar, P., & Sujatha, B. (2016). Rough set based decision rule generation to find behavioural patterns of customers. *Sādhana*, 41, 985-991. Indian Academy Sciences.DOI: 10.1007/s12046-016-0528-1
- Sustainability Accounting Standards Board (SASB). (2025). About us. Recuperado de: <https://sasb.ifrs.org/about/>
- Sustainability Perceptions Value Ranking (2024). Resilient growth: Luxury brands shine in brand value and strength in new ranking. Recuperado de: https://brandfinance.com/press-releases/resilient-growth-luxury-brands-shine-in-brand-value-and-strength-in-new-ranking?utm_
- Sustainalytics, (2023) We are a global leader in ESG research and data. Recuperado de: <https://www.sustainalytics.com/about-us>
- Sustainalytics, (2025). Company ESG Risk Ratings. Recuperado de: <https://www.sustainalytics.com/esg-ratings>
- Tamiz, M., Jones, D., Romero, C., 1998. Goal programming for decision making: An overview of the current state-of-the-art. *Eur. J. Oper. Res.* 111, 569–581. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00317-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00317-2)
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). (2025). About. Recuperado de: <https://www.fsb-tcfd.org/about/>
- Thomson Reuters ASSET4, (2010) A New Quality Factor: Finding Alpha With Asset4 Esg Data. Recuperado de: <https://www.thomsonreuters.com/content/dam/openweb/documents/pdf/tr-com-financial/report/starmine-quant-research-note-on-asset4-data.pdf>
- Tóth, Á., Suta, A., & Szauter, F. (2022). Interrelation between the climate-related sustainability and the financial reporting disclosures of the European automotive industry. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 24(1), 437-445. <https://doi.org/10.1007/s10098-021-02108-w>
- Tutz, G. (2022). Ordinal regression: A review and a taxonomy of models. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 14(2), e1545. <https://doi.org/10.1002/wics.1545>
- United Nations Global Compact. (UN Global Compact).(2025). The World's Largest Corporate Sustainability Initiative. Recuperado de: <https://unglobalcompact.org/what-is-gc>

- Valencia, M. (2010). Estimación en modelos lineales mixtos con datos continuos usando transformaciones y distribuciones no normales. Universidad Nacional de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3373>
- Van Duuren, E., Plantinga, A., & Scholtens, B. (2016). ESG integration and the investment management process: Fundamental investing reinvented. *Journal of Business Ethics*, 138(3), 525–533. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2610-8>
- Vijaya, A., Meisterknecht, J. P. S., Angreani, L. S., & Wicaksono, H. (2025). Advancing sustainability in the automotive sector: A critical analysis of environmental, social, and governance (ESG) performance indicators. *Cleaner Environmental Systems*, 16, 100248. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2024.100248>
- Virmani, N., Bera, S., & Kumar, R. (2021). Identification and testing of barriers to sustainable manufacturing in the automobile industry: a focus on Indian MSMEs. *Benchmarking: An International Journal*, 28(3), 857-880. <https://doi.org/10.1108/bij-08-2020-0413>
- Wang, C., Shao, M., Sun, B., & Hu, Q. (2015). An improved attribute reduction scheme with covering based rough sets. *Applied Soft Computing*, 26, 235-243. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.006>
- Wang, J. Y., & Zhou, J. (2009). Research of reduct features in the variable precision rough set model. *Neurocomputing*, 72(10-12), 2643-2648. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2008.09.015>
- Wang, L. (2024). Investigating the integration of ESG factors into financial markets and its influence on sustainable economic growth in emerging Asian economies. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(5), 3911. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i5.3911>
- West, B., Welch, K., & Galecki, A. (2006). *Linear mixed models: A Practical Guide Using Statistical Software*. Ed. C. & Hall. P. 250. <https://doi.org/10.1201/9781420010435>
- Widyawati, L. (2021). Measurement concerns and agreement of environmental social governance ratings. *Accounting & Finance*, 61, 1589-1623. <https://doi.org/10.1111/acfi.12638>
- Williams, I. D., & Blyth, M. (2023). Autogeddon or autoheaven: Environmental and social effects of the automotive industry from launch to present. *Science of The Total Environment*, 858, 159987. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159987>
- World Business Council for Sustainable Development. (WBCSD). (2025). Who we are. Recuperado de: <https://www.wbcd.org/who-we-are/>
- Yahoo! (2023) Yahoo! Finanzas. Recuperado de: <https://es-us.finanzas.yahoo.com/>
- Yahoo! Financie (2023) base de datos informativa del sector automotriz financiera y criterios ESG. Recuperado de: <https://es.finance.yahoo.com/>

- Zhang, L. S. (2025). The impact of ESG performance on the financial performance of companies: evidence from China's Shanghai and Shenzhen A-share listed companies. *Frontiers in Environmental Science*, 13, 1507151. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1507151>
- Zhao, X., Li, X., Jiao, D., & Mao, Y. (2024). Policy incentives and electric vehicle adoption in China: From a perspective of policy mixes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 190, 104235. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2024.104235>

ANEXOS

Anexo 1: Listado de (62) Empresas Fabricantes de vehículos del sector automotriz con información financiera y datos ESG utilizadas en el estudio.

Empresa	Página oficial
ANADOLU ISUZU OTOMOTIV SAN-C	https://anadoluisuzu.com.tr/
ATLAS HONDA LTD	https://www.honda.com.pk/
BAJAJ AUTO LTD	https://www.bajajauto.com
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG	https://www.bmwgroup.com/en.html
BRILLIANCE CHINA AUTOMOTIVE	www.bmw-brilliance.cn/cn/zh/index.html
BYD CO LTD-H	https://www.bydglobal.com
CARS MOTORCYCLES AND MARINE	www.athexgroup.gr/en/market-data/issuers/998
CHINA MOTOR CORP	https://www.china-motor.com.tw
CHONGQING CHANGAN AUTOMOBIL-B	http://www.changan.com.cn
CHONGQING JIANSHE VEHICLE-B	https://www.enersys.com/es/about-us/manufacturing-locations/chongqingchina/
DONGFENG MOTOR GRP CO LTD-H	https://www.dongfeng-global.com/
ELECTRIC POWER TECHNOLOGY LT	https://pitchbook.com/profiles/company/168886-18#overview
EV DYNAMICS HOLDINGS LIMITED	https://evdynamics.com/contact-us/
FORCE MOTORS LTD	https://forcemotors.com
FORD MOTOR CO	https://www.ford.com/

FORD OTOMOTIV SANAYI AS	https://www.fordotosan.com.tr/
GB CORP	https://gb-corporation.com/
GEELY AUTOMOBILE HOLDINGS LT	https://global.geely.com/
GENERAL MOTORS CO	https://www.gm.com/
GREAT WALL MOTOR CO LTD-H	http://www.gwm.com.cn
GT CAPITAL HOLDINGS INC	https://www.gtcapital.com.ph
GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP-H	https://www.gacgroup.com/en
HAIMA AUTOMOBILE CO LTD -A	https://haima-auto.ru/
HARLEY-DAVIDSON INC	https://www.harley-davidson.com/mx/es/index.html
HER CHEE INDUSTRIAL CO LTD	https://www.ezb2b.com/eng/v2
HONDA MOTOR CO LTD	https://global.honda/en/
HYUNDAI MOTOR CO	https://www.hyundai.com/worldwide/en
IMMSI SPA	https://www.immsi.it/en/contacts
JIANGSU YUEDA INVESTMENT C-A	https://www.yueda.com/site-English/node/145
KARSAN OTOMOTIV	https://www.karsan.com/en/investor-relations/investor-presentations-list
KIA CORP	https://www.kia.com
KR MOTORS CO LTD	www.krmotors.com/
LIFAN TECHNOLOGY GROUP CO	https://www.lifan.com

LONCIN MOTOR CO LTD	https://www.loncinindustries.com/en/Group/IntoLoncin.aspx?catid=7-67
MAHARASHTRA SCOOTERS LTD	https://mahascooters.com
MAHINDRA & MAHINDRA LTD	https://auto.mahindra.com
MAZDA MOTOR CORP	https://www.mazda.com/
MERCEDES-BENZ GROUP AG	https://group.mercedes-benz.com/en/
MITSUBISHI MOTORS CORP	https://www.mitsubishi-motors.com/en/
NISSAN MOTOR CO LTD	https://www.nissan-global.com/EN/
NISSAN SHATAI CO LTD	https://www.nissan-shatai.co.jp/EN/
OTOKAR OTOMOTIV VE SAVUNMA	https://www.otokar.com.tr/
PIAGGIO & C. S.P.A.	https://fleet.piaggiogroup.com/es/piaggio-site-flotte/Profile/Who-we-are.html
PORSCHE AUTOMOBIL HLDG-PRF	https://www.porsche-se.com/en/
RENAULT SA	https://www.renaultgroup.com/
SAIC MOTOR CORP LTD-A	http://www.saicmotor.com/english/
SANYANG MOTOR CO LTD	https://www.sanyang.com.tw/en
SUBARU CORP	https://www.subaru.co.jp/en/
SUZUKI MOTOR CORP	https://www.globalsuzuki.com/
TAN CHONG MOTOR HOLDINGS BHD	https://www.tanchonggroup.com
TATA MOTORS LTD	https://www.tatamotors.com
TESLA INC	https://www.tesla.com/about

TOFAS TURK OTOMOBIL FABRIKA	https://www.tofas.com.tr Actualmente Página fuera de servicio
TOYOTA MOTOR CORP	https://global.toyota
TRUONG LONG ENGINEERING AND	https://www.truonglong.com
TVS MOTOR CO LTD	https://www.tvsmotor.com
VIETNAM MANUFACTURING & EXPO	https://www.vme-expo.com/
VOLKSWAGEN AG	https://www.volkswagen-group.com/en
YAMAHA MOTOR CO LTD	https://global.yamaha-motor.com/
YULON MOTOR COMPANY	https://www.yulon-motor.com.tw/en/company.aspx
YULON NISSAN MOTOR CO LTD	https://www.nissan.com.tw
ZHEJIANG QIANJIANG MOTOR	https://www.qjmotor.com

Anexo 2: Listado de (368) Empresas de fabricantes de Autopartes del sector automotriz con información financiera y datos ESG utilizadas en el estudio.

Empresa	Página oficial
AC SA	https://www.ac.com.pl/es
ACTIA GROUP	https://www.actia.com/en/careers/
AD PLASTIK DD	https://www.adplastik.hr/en/about-us/ad-plastik-group
AEOLUS TYRE CO LTD-A	https://www.aeolus-tyres.com/
AEROSPACE HI-TECH HOLDINGS-A	https://www.hitech.com.my/page.aspx
AISAN INDUSTRY CO LTD	https://www.aisanindustryfrance.fr/who-are-we/?lang=en
AISIN CORP	https://www.aisin.com/en/
AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO	https://www.akebono-brake.com/english/
AKWEL	https://akwel-automotive.com/es/grupo/presencia-mundial/
ALPHA CORP	https://www.alphamotorinc.com/press
AMARA RAJA ENERGY & MOBILITY	https://www.amararajaeandm.com/
ANHUI QUANCHAI ENGINE CO-A	https://en.quanchai.com.cn/
AOTECAR NEW ENERGY TECHNOL-A	https://www.aotecar.com/
APM AUTOMOTIVE HOLDINGS BHD	https://www.apm.com.my/
APOLLO TYRES LTD	https://www.apollotyres.com/es-es/about-us/
APTIV PLC	https://www.aptiv.com/es/acerca
ASAHI INDIA GLASS LTD	https://www.aisglass.com/
ASHIMORI INDUSTRY CO LTD	https://www.ashimori.co.jp/english/corporate/group/

ASKA CORP	https://www.bb-aska.co.jp/en/company.html
ASTI CORP	https://www.asti.co.jp/e/company/kiseki/
ASTRA OTOPARTS TBK PT	https://www.astra-otoparts.com/business
AUSTEM CO LTD	https://austem.com/
AUTOLIV INC	https://www.autoliv.com/
AUTOMOBILE CORP OF GOA LTD	https://acglgoa.com/
BEIJING WKW AUTOMOTIVE PAR-A	https://www.wkw-group.com/en/
BERTRANDT AG	https://www.bertrandt.com/en/company/bertrandt-group
BHARAT SEATS LTD	https://bharatseats.com/
BOHAI AUTOMATIVE SYSTEM CO-A	http://www.bohai-auto.com/
BORGWARNER INC	https://www.borgwarner.com/home
BOSCH FREN SISTEMLERI	https://www.grupo-bosch.es/nuestra-empresa/grupo-bosch-en-el-mundo/
BREMBO N.V.	https://www.brembo.com/es/company/about/brembo-en-el-mundo
BRIDGESTONE CORP	https://www.bridgestone.com/corporate/profile/
BRISA BRIDGESTONE SABANCI	https://www.brisa.com.tr/en/
CAMEL GROUP CO LTD-A	https://www.camelbatt.com/
CAR MATE MFG CO LTD	https://www.carmate.co.jp/global/en/
CEAT LTD	https://www.ceat.com/
CHANGCHUN FAWAY AUTOMOBILE-A	https://www.faway.com/
CHANGCHUN YIDONG CLUTCH CO-A	http://www.cardofcom.net/857en
CHANGZHOU XINGYU AUTOMOTIV-A	https://www.xyl.cn/
CHENG SHIN RUBBER IND CO LTD	https://www.cst.com.tw/

CHIAN HSING FORGING INDS CO	https://www.ch-forging.com.tw/en
CHINA AUTOMOTIVE ENGINEERI-A	https://pitchbook.com/profiles/company/164501-11
CHINA AUTOMOTIVE SYSTEMS INC	https://www.caasauto.com/#/
CHINA FINEBLANKING TECHNOLOG	https://www.cftc.tw/
CHONGQING WANLI NEW ENERGY-A	http://www.cqwanli.com/
CHONGQING ZONGSHEN POWER -A	http://www.zonsenpower.cn/
CHUO MALLEABLE IRON CO LTD	https://chuokatan.co.jp/index.php
CHUO SPRING CO LTD	https://www.chkk.co.jp/
CIE AUTOMOTIVE SA	https://www.cieautomotive.com
CIR SPA-COMPAGNIE INDUSTRIAL	https://www.cirgroup.it/en/home/
CMC INVESTMENT JSC	https://cmcnv.com/about/?lang=es
CONTINENTAL AG	https://www.continental.com/en/products-and-innovation/products/automotive/
CRYOMAX COOLING SYSTEM CORP	https://www.cryomaxcooling.com/
CUB ELECPARTS INC	https://www.cubautoparts.com/
DAE WON KANG UP CO LTD	https://www.daewoncorp.com/eng/intro/introduce.html
DAECHANG FORGING CO LTD	https://www.emis.com/php/company-profile/KR/Daechang_Forging_CoLtd_en_1650222.html
DAEDONG GEAR CO LTD	https://www.daedonggear.com/html_en/su_b01_05.html
DAEDONG METALS CO LTD	https://www.daedongmetals.co.kr/en_index.php
DAE-IL CORP	https://dicorp.tradekorea.com/company.do
DAESUNG FINE TECH CO LTD	http://www.dsfinetec.com/index_new.asp

DAEWON SAN UP CO LTD	https://www.daewoncorp.com/eng/intro/introduce.html
DAIDO KOGYO CO LTD	https://www.did-daido.co.jp/en/company/about/index.html
DANA INC	https://www.dana.com/
DAYOU AUTOMOTIVE SEAT TECHNO	https://www.dayouat.co.kr/
DELFINGEN INDUSTRY	https://delfingen.com/en/
DENSO CORP	Global https://www.denso.com/global/en/about-us/corporate-info/profile/
DEPO AUTO PARTS IND CO LTD	https://www.depoautolamp.com/index_en.php
DGENX CO LTD	https://www.dgenx.com/
DHAUTOWARE CO LTD	http://dhautoware.co.kr/eng/index.php?ckaattempt=1
DIAMOND ELECTRIC HOLDINGS CO	https://www.diaelec-hd.co.jp/en/about/company/
DITAS DOGAN YEDEK PARCA	https://www.ditas.com.tr/corporate-who-we-are
DN AUTOMOTIVE CORP	https://www.dnautomotive.com/en/
DONG-A HWASUNG CO LTD	https://www.hwasung.com/index.php/eng/company/direction/?hcode=001.007
DONGFENG ELECTRONIC TECH -A	https://www.dongfeng-global.com/
DONGWON METAL CO LTD	https://www.dongwon.com/en/business/dongwon-industries
DRY CELL & STORAGE BATTERY J	https://ducpa.en.ec21.com/company_info.html
DY CORP	https://www.marklines.com/en/top500/dy
DYNAMATIC TECHNOLOGIES LTD	https://dynamatics.com/
E. SCHNAPP CO WORKS LTD	https://www.schnapp.co.il/
EAGLE INDUSTRY CO LTD	https://www.ekkeagle.com/en/profile/outline

ECO VOLT CO LTD	https://www.ecovoltdynamics.co.kr/eng/information/company.asp
ECOPLASTIC CORP	http://www.eco-plastic.com/eng/affiliates/ecoplastic.php
EGE ENDUSTRI VE TICARET AS	https://www.egeendustri.com.tr/en/anasayfa
EIKEN INDUSTRIES CO LTD	https://www.eiken-kk.co.jp/Corporate-Profile
ELRINGKLINGER AG	https://www.elring.de/es/sobre-nosotros/sobre-nosotros
EP MANUFACTURING BERHAD	https://www.epmb.com.my/
EVERBRITE TECHNOLOGY CO LTD	https://www.everbrite.com.tw/en/
EWON COMFORTECH CO LTD	http://www.ewon.co.kr/
EXCO TECHNOLOGIES LTD	https://www.excocorp.com/
EXEDY CORP	https://www.exedy.com/en/company/outline/
FALTEC CO LTD	https://faltec.co.jp/en/
FAWER AUTOMOTIVE PARTS LTD-B	https://www.fawer.com.cn/
FCC CO LTD	https://www.fcc-net.co.jp/en/
FEDERAL CORPORATION	https://www.federalthermal.com/
FEILONG AUTO COMPONENTS C-A	https://en.flacc.com/
FEINTOOL INTL HOLDING-REG	https://www.feintool.com/
FIEM INDUSTRIES LTD	https://www.fiemindustries.com/
FINE BLANKING & TOOL CO LTD	https://www.fineblanking.com.tw/
FINE SINTER CO LTD	https://www.fine-sinter.com/en/company/profile/
FIRMA OPONIARSKA DEBICA SA	https://www.debica.com.pl/

FORVIA	https://www.forvia.com/en/who-we-are/group-profile
FOX FACTORY HOLDING CORP	https://ridefox.com/
F-TECH INC	https://www.ftech.co.jp/en/company/
FUJI OOXZ INC	https://www.oozx.co.jp/english/e_office.html
FURUKAWA BATTERY CO LTD	https://www.furukawadenchi.co.jp/english/
FUTABA INDUSTRIAL CO LTD	https://futabasangyo.com/
FUYAO GLASS INDUSTRY GROUP-A	https://www.fuyaogroup.com/en/
GAJAH TUNGGAL TBK PT	https://www.gt-tires.com/id/
GENTHERM INC	https://gentherm.com/en/
GITI TIRE CORP-A	https://www.giti.com/
GMB CORPORATION	https://www.gmb.jp/en/
GMB KOREA CORP	https://www.gmb.co.kr/en/
GOODYEAR INDONESIA PT	https://www.goodyear-indonesia.com/
GOODYEAR LASTIKLERI TURK AS	https://www.goodyear.com.co/
GORDON AUTO BODY PARTS CO	http://www.gordon.com.tw/index_en.html
GOTION HIGH-TECH CO LTD-A	https://en.gotion.com.cn/
GRAMMER AG	https://www.grammer.com/
GRUPO INDUSTRIAL SALTILLO	https://www.gis.com.mx/
G-TEKT CORP	https://www.g-tekt.jp/english/
GUIZHOU TYRE CO LTD-A	https://en.gztyre.com/about/company.htm
GUYOUNG TECHNOLOGY CO LTD	https://www.guyoung.co.kr/
HALFORDS GROUP PLC	https://www.halfordscompany.com/
HANIL FORGING INDUSTRIAL CO	http://hifg.tradekorea.com

HANKOOK & CO	https://www.hankooktire.com/co/es/why-hankook.html
HANKOOK TIRE & TECHNOLOGY CO	https://www.hankooktire.com
HANON SYSTEMS	https://www.hanonsystems.com
HARADA INDUSTRY CO LTD	https://www.harada.com/en/
HARBIN DONGAN AUTO ENGINE-A	http://www.daae.com.cn/
HIROCA HOLDINGS LTD	https://www.hiroca.co/
HKS CO LTD	https://www.hks-global.com/en/company/outline.html
HONBRIDGE HOLDINGS LTD	https://8137.hk/company-brief/
H-ONE CO LTD	https://www.h1-co.jp/eng/
HONG LEONG ASIA LTD	https://www.hlasia.com.sg/
HOTA INDUSTRIAL MFG CO LTD	https://www.hota.com.tw/en/
HU LANE ASSOCIATE INC	https://connector.hulane.com.tw/
HUAYU AUTOMOTIVE SYSTEMS -A	https://www.hasco-group.com/
HUAZHONG IN-VEHICLE HOLDINGS	http://www.cn-huazhong.com/en/
HUNAN TYEN MACHINERY CO LT-B	https://tyenmachinery.en.ec21.com/
HWA FONG RUBBER CO LTD	https://www.duro.com.tw/en/about/company/
HWA FONG RUBBER THAILAND PCL	https://www.duro.com.tw/en/about/global-network/
HWA SHIN CO LTD	https://whashin.gobizkorea.com/mini/site/companyProfile.do
HYUNDAI INDUSTRIAL CO LTD	https://www.hyundaimotorgroup.com/main/mainRecommend
HYUNDAI MOBIS CO LTD	https://www.mobis.com/en/index.do
HYUNDAI WIA CORP	en.hyundai-wia.com
HYUNION HOLDING CO LTD-A	http://hyunion.co/#

I YUAN PRECISION IND CO LTD	https://www.tiy-motor.com/
IGARASHI MOTORS INDIA LTD	https://www.igarashimotors.com/
IKUYO CO LTD	https://www.ikuyo194.co.jp/
ILJI TECHNOLOGY CO LTD	http://www.iljitech.co.kr/eng/company/summary.php
IMASEN ELECTRIC INDUSTRIAL	https://www.imasen.co.jp/en/
INFAC CORP	http://www.infac.com:8080/en/node/592
INZI CONTROLS CO LTD	https://en.inzi.co.kr/
IOCHPE-MAXION S.A.	https://www.iochpe.com.br/en/
IPE GROUP LTD	https://www.ipegroup.com/en/about/index.html
IRON FORCE INDUSTRIAL CO LTD	https://www.irf.biz/en/1_companyinfo.html
IWIN CO LTD	https://www.iwis.com/es-es
JAMNA AUTO INDUSTRIES LTD	https://www.jaispring.com/
JIAN SIN INDUSTRIAL CO LTD	https://www.rostawheels.com.tw/
JIANGNAN MOULD AND PLASTIC-A	https://www.jymosu.com/en-us/automotive-industry.html
JIANGSU NONGHUA INTELLIGEN-A	https://www.jccief.org.cn/v-1-15570.aspx
JIANGXI HAIYUAN COMPOSITES-A	https://www.haiyuan-group.com Actualmente Página fuera de servicio
JK TYRE & INDUSTRIES LTD	https://jktyre.com/
J-MAX CO LTD	https://www.jp-jmax.co.jp/en/intro/gaiyo/
JTEKT CORP	https://www.jtekt.co.jp
JUI LI ENTERPRISE CO LTD	http://www.juili.com.tw/en/about
KANEMITSU CORP	https://kanemitsu.co.jp/eng/
KASAI KOGYO CO LTD	https://www.kasai.co.jp/en

KB AUTOSYS CO LTD	https://georgia.org/center-of-innovation/kb-autosys-open-companys-first-us-automotive-manufacturing-facility-meriwether-county-create-180
KBI DONGKOOK INDUSTRIAL CO L	http://en.kbidongkook.com/
KELANI TYRES PLC	https://kelanityres.lk/
KENDA RUBBER INDUSTRIAL CO	https://www.kendatire.com/en-us/
KENDRION NV	https://www.kendrion.com/en/about-kendrion
KIAN SHEN CORPORATION	https://www.kian-shen.com/en/Web/index
KIRLOSKAR OIL ENGINES LTD	https://www.kirloskaroilengines.com/global
KNW CO LTD	http://www.knwkorea.com/eng/
KOITO MANUFACTURING CO LTD	www.koito.co.jp
KONGSBERG AUTOMOTIVE ASA	https://www.kongsbergautomotive.com/
KOREA FUEL-TECH CORP	http://kftec.com/index_en.php
KOREA MOVENEX CO LTD	https://koreamovenex.com/ENG/
KUMHO TIRE CO INC	https://www.kumhotire.com/es/index.do
KUNG LONG BATTERIES INDUSTRI	https://kunglong.com/
KYB CORP	https://www.kyb.com/about/kyb-globally/
KYUNGCHANG INDUSTRIAL CO LTD	https://kyungchang.tradekorea.com/main.do
LEAD CO INC	https://www.lead-ltd.co.jp/en/
LEAR CORP	https://www.lear.com/
LINAMAR CORP	https://www.linamar.com/es/
LINGYUN INDUSTRIAL CORP-A	http://www.lingyun.com.cn/
LU HAI HOLDING CORP	https://www.luhai.com.tw/about.asp?id=1
MAGNA INTERNATIONAL INC	https://www.magna.com/es

MAHLE-METAL LEVE SA	https://www.br.mahle.com/es/about-mahle/
MANGATA HOLDING SA	https://mangata.com.pl/en/
MARCOPOLO SA-PREF	https://www.marcopolo.com.br/es
MBB SE	https://www.mbb.com/en.html
MCE HOLDINGS BHD	https://bhd.com.do/
MEIWA INDUSTRY CO LTD	https://www.meiwasangyo.co.jp/english/
METAIR INVESTMENTS LTD	https://www.metair.co.za/
MICHELIN (CGDE)	https://www.michelin.es/el-grupo-michelin
MIKUNI CORP	https://mikuni.com/
MINTH GROUP LTD	https://www.minthgroup.com/?lang=en
MITSUBA CORP	https://www.mitsuba.co.jp/en/company/global-network/index.html
MITSUCHI CORP	https://www.mitsubishicorp.com/jp/en/index.html
MOBASE ELECTRONICS CO LTD	http://www.mobaseelec.com/eng/
MOBILETRON ELECTRONICS CO LT	https://www.mobiletron.com/
MONBAT AD	https://www.monbat.com/
MOTONIC CORP	https://motonic.tradekorea.com/company.do
MS AUTOTECH CO LTD	https://www.ms-global.com/eng/company/03.asp
MULTI PRIMA SEJAHTERA PT	https://www.multiprimasejahtera.net/eng/
MURAKAMI CORP	https://www.murakami-kaimeido.co.jp/
MURO CORP	https://www.muro.co.jp/corporate_en/company/outline.html
MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO	https://www.musashi.co.jp/en/ Actualmente Página fuera de servicio
NAN KANG RUBBER TIRE CO LTD	https://www.nankang-tyre.com/es
NANNING BALING TECHNOLOGY -A	https://www.baling.com.cn/

NEW FOCUS AUTO TECH HOLDINGS	https://www.nfa360.com/en/
NEXEN CORP	https://www.nexentire.com/es/
NEXEN TIRE CORP	https://www.nexentire.com/es/
NEXTEER AUTOMOTIVE GROUP LTD	https://www.nexteer.com/
NGK INSULATORS LTD	https://www.ngk-insulators.com/en/
NHK SPRING CO LTD	https://www.nhkspg.co.jp/en/
NICHIDAI CORP	https://www.nichidai.jp/english/
NICHIRIN CO LTD	https://www.nichirin.co.jp/
NIFCO INC	https://www.nifco.com/en/privacy.html
NIHON PLAST CO LTD	https://www.n-plast.co.jp/en/
NIHON TOKUSHU TORYO CO LTD	https://www.nttoryo.co.jp/en.html
NIKKI CO LTD	https://co.kompass.com/c/nikki-co-ltd/jp003582/
NINGBO HUAXIANG ELECTRONIC-A	https://nbhx-trim.com/en/company/
NINGBO JOYSON ELECTRONIC -A	https://www.joyson.com/en/
NINGBO SHUANGLIN AUTO PART-A	https://www.shuanglin.com/en/
NIPPON SEIKI CO LTD	https://global.nippon-seiki.co.jp/
NITERRA CO LTD	https://www.niterragroup.com/english/corporate/
NOKIAN RENKAAT OYJ	https://company.nokiantyres.com/
NPR-RIKEN CORP	https://www.npr-riken.co.jp/en/
NVH KOREA INC	http://www.nvhkorea.co.kr/eng/
OPMOBILITY	https://www.opmobility.com/en/key-figures/
PACIFIC INDUSTRIAL CO LTD	https://www.pacific-ind.co.jp/eng/
PARSAN MAKINA PARCALARI SANA	https://www.parsan.com/en/
PHA CO LTD	http://www.phakr.com/eng/

PININFARINA SPA	https://pininfarina.it/
PIOLAX INC	https://www.piolax.co.jp/en/company/group/
PLASTIVALOIRE	https://groupe-plastivaloire.com/en/automobile/
POLYTEC HOLDING AG	https://www.polytec-group.com/en/
PRESS KOGYO CO LTD	https://www.presskogyo.co.jp/en/
PRICOL LTD	https://pricol.com/
PS TEC CO LTD	https://teccoautomotive.com/
PWO AG	https://www.pwo-group.com/en/index.php
PYUNG HWA INDUSTRIAL CO LTD	http://www.ph.co.kr/eng/company/family_1_1.asp
RABA AUTOMOTIVE HOLDING PLC	https://raba.hu/en/
RANDON PARTICIPACOES SA-PREF	https://www.randoncorp.com/es/
RANE BRAKE LINING LTD	https://ranegroup.com/rane-brake-lining-limited/
RANE ENGINE VALVES LTD	https://ranegroup.com/rane-engine-valve-limited/
RANE HOLDINGS LTD	https://ranegroup.com/businesses/rane-holdings-limited/
RANE MADRAS LTD	https://ranegroup.com/rane-madras-ltd/
RAVAL ICS LTD	https://www.raval.co.il/
RIGHT WAY IND.	https://www.rightway.com.tw/
SAERON AUTOMOTIVE CORP	https://www.saeronauto.co.kr/eng/main/
SAILUN GROUP CO LTD-A	https://en.sailungroup.com/portal/about/index
SAINT GOBAIN SEKURIT INDIA	https://www.saint-gobain-sekurit.com/es
SAKURAI LTD	https://sakurai-corporation.com/es/about/
SAMBO MOTORS CO LTD	http://sambomotors.com/
SAMKEE CORP	https://www.samkee.com/eng/main/

SAMSUNG CLIMATE CONTROL CO	http://www.samsungcc.co.kr/
SAMSUNG SDI CO LTD	http://www.samsungsdi.com/
SAMVARDHANA MOTHERSON INTERN	https://www.motherson.com/
SANGSIN BRAKE	https://www.sangsins.com/spa/company/info/overview
SANKO DIECASTING THAILAND PC	https://sanko.listedcompany.com/
SANOH INDUSTRIAL CO LTD	https://sanohindonesia.co.id/
SAOVANG RUBBER JSC	https://www.fact-link.com.vn/mem_profile.php?id=00000251&page=00000325&lang=en
SAPURA INDUSTRIAL BHD	https://www.sapuraindustrial.com.my/
SAWAFUJI ELECTRIC CO LTD	https://www.sawafuji.co.jp/en/home/
SCHULZ SA-PREF	https://www.schulzsa.com/es/schulz/
SENSTEED HI-TECH GROUP-A	https://www.sensteed.com/list.php?lang_id=2&cat_id=38
SEOJIN AUTOMOTIVE CO LTD	https://www.secoautomotive.com/eng/company/greeting.php
SG GLOBAL CO LTD	http://sgglobal.co.kr/
SG&G CORP	http://www.sgng.com/
SHANGHAI JIAO YUN CO LTD-A	http://www.cnsjy.com/
SHANGHAI SHENDA CO LTD-A	https://www.shenda.com/
SHANGHAI XINPENG IND-A	https://www.xinpeng.com/
SHENMA INDUSTRY CO LTD-A	http://www.shenma.com/
SHENYANG JINBEI AUTOMOTIVE-A	http://www.jinbei.com.cn Actualmente Página fuera de servicio
SHINDENGEN ELECTRIC MFG	https://www.shindengen.com/

SHOEI CO LTD	https://www.shoei-food.com/company/english.html
SHUANGHUA HOLDINGS LTD	http://www.shshuanghua.com/en/
SHUN ON ELECTRONIC CO LTD	https://www.soe-ele.com/
SHW AG	https://www.shw.de/en/company/about-us/
SICHUAN HAOWU ELECTROMECHA-A	https://www.cnverify.com/company/Sichuan-Haowu-Electromechanical-Co-Ltd
SJG SEJONG	https://www.sjg-sejong.com/en/main.do
SJM CO LTD	https://www.sjmflex.com/en/page/14
SJM HOLDINGS CO LTD	https://www.sjmholdings.com/en/
SMIS CORP BHD	http://www.smis.com.my/
SNT CORP	https://www.sntmotiv.com/eng/about/group01.html
SNT DYNAMICS CO LTD	https://www.hisntd.com/kor/main/main.html
SNT MOTIV CO LTD	https://www.sntmotiv.com/eng/main/main.html
SOGEFI	https://www.sogefigroup.com/en/contacts/contacts.html
SONGZ AUTOMOBILE AIR CON-A	https://songzac.com/
STANDARD MOTOR PRODS	https://www.oemimport.com/es/about/overview/about-standard-motor-products
STANLEY ELECTRIC CO LTD	https://www.stanley-electric.com/en/about/outline/
STRATTEC SECURITY CORP	https://www.strattec.com/about
SUMEEKO INDUSTRIES CO LTD	https://www.sumeeko.com/
SUMINOE TEXTILE CO LTD	https://suminoe.co.jp/en/
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES	https://sumitomoelectric.com/

SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES	https://www.srigroup.co.jp/english/
SUN MACHINERY CO LTD	http://www.sun-mc.net/en/?ckattempt=1
SUNGCHANG AUTOTECH CO LTD	http://www.sc-autotech.com/eng/
SUNGWOO HITECH CO LTD	https://www.swhitech.com/eng/?pCode=introduce
SWARAJ ENGINES LTD	https://swarajenterprise.com/
SYSGRATION LIMITED	https://www.sysgration.com/en/
T.RAD CO LTD	https://www.trad.co.jp/databox/data.php/outline_en/code
TACHI-S CO LTD	https://www.tachi-s.co.jp/
TAE WON MULSAN CO LTD	https://twms.gobizkorea.com/mini/site/companyProfile.do
TANAKA SEIMITSU KOGYO CO LTD	https://www.tanasei.co.jp/english/inquiry/
TAYIH KENMOS AUTO PARTS CO L	http://www.kenmos.com.tw/
TBK CO LTD	https://www.tbk-jp.com/en/company/group.php
TEIN INC	https://tein.jp/global_en.php
THAI STANLEY ELECTRIC PUB CO	https://www.stanley-electric.com/en/
THAIRUNG UNION CAR PUB CO	https://www.thairung.co.th/en/
THN CORP	https://www.th-net.co.kr/?lang=en
TIANJIN MOTOR DIES CO LTD-A	https://www.tqm.cn/news-en/
TIANRUN INDUSTRY TECHNOLOG-A	http://www.tianrun.com/en/
TOKAI RIKAI CO LTD	https://www.tokai-rika.co.jp/en/company/kokunai/
TOKYO COSMOS ELECTRIC CO LTD	https://www.tocos-j.co.jp/e/info/profile/profile.html
TOKYO RADIATOR MFG CO LTD	https://www.tokyo-radiator.co.jp/en/company/profile/
TONG YANG INDUSTRY	https://www.tyg.com.tw/en/

TOPRE CORP	https://www.topre.co.jp/en/
TOYO TIRE CORP	https://www.toyotires-global.com/
TOYODA GOSEI CO LTD	https://www.toyoda-gosei.com/
TOYOTA BOSHOKU CORP	https://www.toyota-boshoku.com/global/
TOYOTA INDUSTRIES CORP	https://www.toyota-industries.com/
TPR CO LTD	https://www.tpr.co.jp/tp_e/company/corporate/
TS TECH CO LTD	https://www.tstech.co.jp/english/company/profile/
TSANG YOW INDUSTRIAL CO LTD	https://www.tsangyow.com.tw/
TUMOSAN MOTOR VE TRAKTOR SAN	https://www.tumosan.com.tr/es
TUNG THIH ELECTRONIC CO LTD	https://www.tungthih.com.tw/
TUPY SA	http://www.tupy.com.br Actualmente Página fuera de servicio
TVS SRICHAKRA LTD	http://www.tvstyres.com/
TYC BROTHER INDUSTRIAL CO	https://www.tyc.com.tw/
UNICK CORPORATION	https://www.unick.co.kr/eng/company/company02_2.asp
UNIPRES CORP	https://www.unipres.co.jp/en/
UNIVANCE CORP	https://www.uvc.co.jp/en/company/outline.html
UNO MINDA LTD	https://www.unominda.com/
VALEO	https://www.valeo.com/
VISTEON CORP	https://www.visteon.com/overview/default.aspx
WANXIANG QIANCHAO CO LTD-A	https://acortar.link/VT92CP
WEIFU HIGH TECHNOLOGY GROU-B	https://www.weifu.com.cn
WESTPORT FUEL SYSTEMS INC	https://wfsinc.com/

WOORY INDUSTRIAL HOLDINGS CO	https://www.woory.com/?language=eng
WOOSHIN SYSTEMS CO LTD	http://www.wooshinsys.co.kr/eng/company/globalNetwork.php
WOOSU AMS CO LTD	https://woosu.co.kr/en/
WULING MOTORS HOLDINGS LTD	https://www.wuling.com.hk/
XINCHEN CHINA POWER HOLDINGS	http://www.xinchenpower.com/html/index.php
XINGDA INT'L HOLDINGS	https://www.irasia.com/listco/hk/xingda/index.htm
XINGMIN INTELLIGENT TRANS-A	http://www.xingmin.com/en/list-2-1.html?_d_id=ed2302007a1159f1a256c721782ee3
XPEL INC	https://www.xpel.com/
YASUNAGA CORP	https://www.fine-yasunaga.co.jp/english/
YCC PARTS MANUFACTURING CO L	https://yccparts.com/
YEONG HWA METAL CO LTD	http://www.yeonghwa.co.kr/eng/
YOKOHAMA RUBBER CO LTD	https://www.y-yokohama.com/global/sustainability/related/34/
YOKOWO CO LTD	https://www.yokowo.co.jp/english/
YOROZU CORP	https://www.yorozu-corp.co.jp/en/
YURA TECH CO LTD	https://www.yuratech.co.kr/en/company/sub01.jsp
ZHEJIANG ASIA-PACIFIC MECH-A	https://www.apg.cn/
ZHEJIANG JINGU CO LTD-A	https://www.jgwheel.com/
ZHEJIANG SHIBAO CO LTD-A	http://www.zjshibao.com/en/aboutus.html
ZHEJIANG SHUANGHUAN DRIVEL-A	https://www.gearsnet.com/en/
ZHEJIANG VIE SCIENCE & TEC-A	https://en.vie.com.cn/

ZHEJIANG WANFENG AUTO -A	http://www.wfjt.com/en/
ZHEJIANG YILIDA VENTILATOR-A	https://www.yilida.com/EN/Index.html
ZHEJIANG YINLUN MACHINERY -A	https://www.yinlun.cn/
ZHENGZHOU COAL MINING MACH-A	https://www.hiredchina.com/companys/b3d4c651-0ac1-44ef-9cfe-47ac3caa3251
ZYNP CORP-A	http://en.zynpgroup.com/Zjzy/gsjj