



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



## **ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**Departamento: EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y PROYECTOS**

**Área de Conocimiento: EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA  
INGENIERÍA**

# **TRABAJO FIN DE GRADO**

**TÍTULO DEL TRABAJO: DEL CLÁSICO AL CONTEMPORÁNEO:  
ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL DISEÑO EN MERCEDES-  
BENZ**

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

Autor: Hleb Reut

Tutor: Juan Franquelo Soler

Cotutor: Francisco José Soto Lara

MÁLAGA, 24 de mayo de 2025



**Esta hoja se ha  
dejado en blanco  
intencionadamente**



**DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL  
PROYECTO/TRABAJO FIN DE GRADO**

D./ Dña.: Hleb Reut

Titulación: Doble Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto e Ingeniería Mecánica

Título del Proyecto/Trabajo: DEL CLÁSICO AL CONTEMPORÁNEO: ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL DISEÑO EN MERCEDES-BENZ

**DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD**

Ser autor/a del texto entregado y que no ha sido presentado con anterioridad, ni total ni parcialmente, para superar materias previamente cursadas en esta u otras titulaciones de la Universidad de Málaga o cualquier otra institución de educación superior u otro tipo de fin.

Así mismo, declara no haber trasgredido ninguna norma universitaria con respecto al plagio ni a las leyes establecidas que protegen la propiedad intelectual, así como que las fuentes utilizadas han sido citadas adecuadamente.

En Málaga, a 24 de mayo de 2025



Esta hoja se ha  
dejado en blanco  
intencionadamente

## **Resumen:**

Este Trabajo Fin de Grado examina la evolución de los diseños de Mercedes-Benz, desde sus inicios hasta la actualidad e incluso proponiendo una visión futurista. Para la redacción, se ha seguido la siguiente estructura:

1. Se desarrollaron los orígenes de la marca, explicando cómo la fusión de la empresa DMG con Benz & Cie dio lugar a la compañía que hoy en día se conoce como Mercedes-Benz.
2. Se abordaron los fundamentos del diseño automotriz, incluyendo las dimensiones estilísticas que lo caracterizan.
3. Se analizaron dieciséis modelos representativos de la evolución de Mercedes-Benz, divididos por épocas. Se evaluó el diseño de cada modelo teniendo en cuenta el contexto histórico.
4. A partir de las conclusiones sacadas de los análisis, se propuso un diseño conceptual de vehículo aeroterrestres de Mercedes-Benz. Se desarrolló todo el procedimiento hasta obtener los renders y se explicó cómo sería el tráfico aéreo en el futuro.

## **Palabras clave:**

Análisis, automóvil, características, coche, contexto histórico, diseño, estilo, Mercedes-Benz, investigación, vehículo.



Esta hoja se ha  
dejado en blanco  
intencionadamente

## **Summary:**

This Degree Final Project examines the evolution of Mercedes-Benz designs, from its beginnings to the present day, and even proposes a futuristic vision. For its writing, the following structure has been followed:

1. The origins of the brand have been discussed, explaining how the merger of the DMG company with Benz & Cie led to the company known today as Mercedes-Benz.
2. The fundamentals of automotive design have been addressed, including the stylistic dimensions that characterize it.
3. Sixteen representative cars, divided by eras, have been analyzed. The design of each model has been evaluated taking into account the historical context.
4. Based on the conclusions drawn from the analyses, a conceptual design for a Mercedes-Benz air-ground vehicle has been proposed. The entire procedure has been described until the obtaining renders, and an explanation of what air traffic would be like in the future was provided.

## **Keywords:**

Analysis, automobile, characteristics, car, design, historical context, style, research, Mercedes-Benz, vehicle.



Esta hoja se ha  
dejado en blanco  
intencionadamente



## ÍNDICE GENERAL

<b>MEMORIA .....</b>	<b>20</b>
<b>1.1 OBJETO.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 ALCANCE .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3 ANTECEDENTES.....</b>	<b>21</b>
<b>1.4 DEFENICIONES Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>23</b>
1.5.1 Orígenes de Mercedes-Benz .....	24
1.5.2 Bases del diseño automotriz .....	24
1.5.3 Análisis de los diseños de Mercedes-Benz .....	25
1.5.3.1 Mercedes Benz Super Sport Kurz.....	25
1.5.3.2 Mercedes-Benz W29.....	25
1.5.3.3 Mercedes-Benz W186.....	26
1.5.3.4 Mercedes-Benz W198.....	26
1.5.3.5 Mercedes-Benz W100.....	26
1.5.3.6 Mercedes-Benz W108/109/111/112 .....	26
1.5.3.7 Mercedes-Benz W114.....	27
1.5.3.8 Mercedes-Benz W116.....	27
1.5.3.9 Mercedes-Benz W201 .....	27
1.5.3.10 Mercedes-Benz R129.....	27
1.5.3.11 Mercedes-Benz W169.....	28
1.5.3.12 Mercedes-Benz X164.....	28
1.5.3.13 Mercedes-Benz W177.....	28
1.5.3.14 Mercedes-AMG R232.....	28
1.5.3.15 Mercedes-Maybach X167 .....	28
1.5.3.16 Mercedes-Maybach W223 .....	29
1.5.4 Movilidad aérea: vehículo híbrido aeroterrestre conceptual.....	29
<b>ORIGENES DE MERCEDES-BENZ.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 KARL BENZ Y EL PRIMER AUTOMÓVIL .....</b>	<b>31</b>
<b>2.3 GOTTLIEB DAIMLER, MAYBACH Y MOTORES DE     COMBUSTIÓN INTERNA.....</b>	<b>32</b>
<b>2.4 UNIÓN DE KARL BENZ Y GOTTLIEB DAIMLER.....</b>	<b>34</b>
<b>2.5 IMPACTO Y LEGADO DE MERCEDES-BENZ .....</b>	<b>35</b>
<b>BASES DEL DISEÑO AUTOMOTRIZ.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1 TENDENCIAS ESTILÍSTICAS EN EL DISEÑO .....</b>	<b>39</b>
3.1.1 De Stijl .....	39



INDICES

3.1.2 Bauhaus.....	39
3.1.3 Streamline Moderne.....	39
3.1.4 Futurismo.....	40
3.1.5 Buen diseño: Organicismo.....	40
<b>3.2 CLASES DE TURISMOS DE MERCEDES-BENZ .....</b>	<b>42</b>
<b>3.3 PROPORCIONES ÁUREAS EN EL DISEÑO AUTOMÓVIL .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4 INCLINACIÓN DEL PILAR A .....</b>	<b>44</b>
<b>3.5 INCLINACIÓN DE LA LÍNEA DEL HOMBRO .....</b>	<b>45</b>
<b>3.6 LÍNEAS CLAVE EN LA VISTA FRONTAL.....</b>	<b>46</b>
<b>3.7 INCLINACIÓN DE LA LÍNEA DE FAROS.....</b>	<b>47</b>
<b>3.8 CONVERGENCIA DE LAS LÍNEAS HACÍA LA TOMA DEL AIRE</b>	<b>47</b>
<b>3.9 ESPACIADO DE ELEMENTOS EN LA COMPOSICIÓN .....</b>	<b>48</b>
<b>3.10 PALETA DE COLORES ESTANDARIZADA DE MERCEDES-BENZ</b>	<b>49</b>
.....	
<b>ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ.....</b>	<b>52</b>
<b>4.1 ESTRUCTURA .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2 TRAS LA FUSIÓN.....</b>	<b>56</b>
4.2.1 Mercedes-Benz Super Sport Kurz (1928-1932).....	57
4.2.1.1 Identificación .....	57
4.2.1.2 Dimensiones formales.....	59
4.2.1.3 Análisis sintáctico .....	60
4.2.1.4 Dimensiones finalistas .....	62
4.2.1.5 Valoración del diseño .....	62
4.2.2 Mercedes-Benz W29 540K (1934-1939).....	63
4.2.2.1 Identificación .....	63
4.2.2.2 Dimensiones formales.....	64
4.2.2.3 Análisis sintáctico .....	65
4.2.2.4 Dimensiones finalistas .....	67
4.2.2.5 Valoración del diseño .....	68
<b>4.3 LA POSGUERRA .....</b>	<b>69</b>
4.3.1 Mercedes-Benz W186 (1951-1962).....	69
4.3.1.1 Identificación .....	69
4.3.1.2 Dimensiones formales.....	70
4.3.1.3 Análisis sintáctico .....	72
4.3.1.4 Dimensiones finalistas .....	73
4.3.1.5 Valoración del diseño .....	74
4.3.2 Mercedes-Benz W198 (300 SL) “Gullwing” y Roadster (1954 – 1963)...	74
4.3.2.1 Identificación .....	74
4.3.2.2 Dimensiones formales.....	75
4.3.2.3 Análisis sintáctico .....	78



INDICES

4.3.2.4 Dimensiones finalistas .....	78
4.3.2.5 Valoración del diseño .....	79
<b>4.4 LOS AÑOS 1960-1969 .....</b>	<b>81</b>
4.4.1 Mercedes-Benz W100 (1963-1981).....	81
4.4.1.1 Identificación .....	81
4.4.1.2 Dimensiones formales.....	82
4.4.1.3 3.4.2.3 Análisis sintáctico .....	83
4.4.1.4 Dimensiones finalistas .....	85
4.4.1.5 Valoración del diseño .....	86
4.4.2 Mercedes-Benz W108/109/111/112 (1959 – 1972).....	87
4.4.2.2 Dimensiones formales.....	88
4.4.2.3 Análisis sintáctico .....	90
4.4.2.4 Dimensiones finalistas .....	92
4.4.2.5 Valoración del diseño .....	94
<b>4.5 LOS AÑOS 1970-1989 .....</b>	<b>96</b>
4.5.1 Mercedes-Benz 250 W114 V 28 (1968 – 1976).....	96
4.5.1.2 Dimensiones formales.....	98
4.5.1.3 Análisis sintáctico .....	100
4.5.1.4 Dimensiones finalistas .....	101
4.5.1.5 Valoración del diseño .....	102
4.5.2 Mercedes-Benz W116 (1972 - 1980).....	102
4.5.2.1 Identificación .....	102
4.5.2.2 Dimensiones formales.....	104
4.5.2.3 Análisis sintáctico .....	107
4.5.2.4 Dimensiones finalistas .....	109
4.5.2.5 Valoración del diseño .....	111
4.5.3 Mercedes-Benz W201 (1982-1993).....	112
4.5.3.1 Identificación .....	112
4.5.3.2 Dimensiones formales.....	113
4.5.3.3 Análisis sintáctico .....	114
4.5.3.4 Dimensiones finalistas .....	116
4.5.3.5 Valoración del diseño .....	117
<b>4.6 LOS AÑOS 1990 – 2010.....</b>	<b>118</b>
4.6.1 Mercedes-Benz R129 SL 500 (1989-2001).....	118
4.6.1.1 Identificación .....	118
4.6.1.2 Dimensiones formales.....	120
4.6.1.3 Análisis sintáctico .....	120
4.6.1.4 Dimensiones finalistas .....	122
4.6.1.5 Valoración del diseño .....	123
4.6.2 Mercedes-Benz W169 A 200 (2004 – 2012).....	123
4.6.2.1 Identificación .....	123



INDICES

4.6.2.2 Dimensiones formales.....	125
4.6.2.3 Análisis sintáctico .....	127
4.6.2.4 Dimensiones finalistas .....	128
4.6.2.5 Valoración del diseño .....	130
4.6.3 Mercedes-Benz X164 GL 500 4MATIC (2006 – 2012).....	131
4.6.3.1 Identificación .....	131
4.6.3.2 Dimensiones formales.....	132
4.6.3.3 Análisis sintáctico .....	133
4.6.3.4 Dimensiones finalistas .....	134
4.6.3.5 Valoración del diseño .....	136
<b>4.7 LOS AÑOS 2010 – 2025.....</b>	<b>137</b>
4.7.1 Mercedes-Benz W177 A 45 S 4MATIC+ AMG (2018 – Actualidad)....	137
4.7.1.1 Identificación .....	137
4.7.1.2 Dimensiones formales.....	138
4.7.1.3 Análisis sintáctico .....	139
4.7.1.4 Dimensiones finalistas .....	141
4.7.1.5 Valoración del diseño .....	142
4.7.2 Mercedes-Benz R232 SL 63 S E 4MATIC+ (2022 - Actualidad).....	142
4.7.2.1 Identificación .....	142
4.7.2.2 Dimensiones formales.....	144
4.7.2.3 Análisis sintáctico .....	145
4.7.2.4 Dimensiones finalistas .....	147
4.7.2.5 Valoración del diseño .....	148
4.7.3 Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC .....	149
4.7.3.1 Identificación .....	149
4.7.3.2 Dimensiones formales.....	150
4.7.3.3 Análisis sintáctico .....	152
4.7.3.4 Dimensiones finalistas .....	154
4.7.3.5 Valoración del diseño .....	156
4.7.4 Mercedes-Maybach W223 S 680 (2021 – Actualidad) .....	157
4.7.4.1 Identificación .....	157
4.7.4.2 Dimensiones formales.....	158
4.7.4.3 Análisis sintáctico .....	158
4.7.4.4 Dimensiones finalistas .....	160
4.7.4.5 Valoración del diseño .....	162
<b>4.8 CONCLUSIÓN.....</b>	<b>163</b>
<b>MOVILIDAD AÉREA: VEHÍCULO HÍBRIDO AEROTERRESTRE</b>	
<b>CONCEPTUAL .....</b>	<b>166</b>
5.1 INTRODUCCIÓN .....	167
5.2 SISTEMA DE PROPULSIÓN.....	167



INDICES

<b>5.3 REQUISITOS DE DISEÑO.....</b>	<b>172</b>
<b>5.4 DISEÑO DEL VEHÍCULO .....</b>	<b>173</b>
<b>5.5 TRÁFICO AÉREO .....</b>	<b>184</b>

**ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen 1: Benz Patent-Motorwagen .....	32
Imagen 2: Motor de reloj grande. ....	33
Imagen 3: Isotipo de Mercedes-Benz .....	35
Imagen 4: Diagrama de flujo sobre la influencia de dimensiones estilísticas .....	41
Imagen 5: Espiral áurea .....	43
Imagen 6: Espiral áurea aplicada al diseño de un vehículo .....	43
Imagen 7: Equivalencia entre la espiral áurea y rueda como unidad de medida.....	44
Imagen 8: Inclinación del Pilar A.....	44
Imagen 9: Inclinación de la línea del hombro .....	45
Imagen 10: Diferencia de tamaño entre el parabrisas delantero y trasero.....	46
Imagen 11: Líneas clave en la vista frontal .....	46
Imagen 12: Inclinación de la línea de faros .....	47
Imagen 13: Convergencia de las líneas hacia la toma del aire .....	47
Imagen 14: Espaciado de los elementos en la composición.....	48
Imagen 15: Mercedes-Benz SSK.....	57
Imagen 16: Mercedes-Benz SSK en su versión negra y roja .....	59
Imagen 17: Volumetría de SSK.....	60
Imagen 18: Comparación del SSK con un vehículo de competición más moderno.....	60
Imagen 19: Proporciones de SSK.....	61
Imagen 20: Mercedes-Benz W29 540K .....	63
Imagen 21: Mercedes-Benz W29 540 K en color negro .....	64
Imagen 22: Relación de Mercedes-Benz W29 540K con el estilo Victoriano.....	64
Imagen 23: Volumetría de W29 540K .....	65
Imagen 24: Proporciones de W29 540K.....	66
Imagen 25: Inclinación del Pilar A en Mercedes-Benz W29 540K .....	66
Imagen 26: Sugerencia de variación de la inclinación del Pilar A en Mercedes-Benz W29 540K .....	67
Imagen 27: Líneas de cromo de W29 540K .....	67
Imagen 28: Jaguar XK120 y Bentley R-Type Continental.....	68
Imagen 29: Mercedes-Benz W186 .....	69
Imagen 30: Volumetría de Mercedes-Benz W186 .....	71
Imagen 31: Evolución de la volumetría hacia W186 .....	71
Imagen 32: Reducción de ornamentación en las llantas de W186 .....	71
Imagen 33: Composición o disposición de W186.....	72
Imagen 34: Proporciones de W186 .....	73
Imagen 35: Mercedes-Benz W198 .....	74
Imagen 36: Interior de W 198.....	76
Imagen 37: Mercedes-Benz W198 en túnel de viento.....	77
Imagen 38: Volumetría de W 198 .....	77
Imagen 39: Proporciones de W198 .....	78



INDICES

Imagen 40: Mercedes-Benz W100 .....	81
Imagen 41: Volumetría de W100 .....	83
Imagen 42: Composición y disposición de W100 .....	84
Imagen 43: Proporciones de W100 .....	85
Imagen 44: Interior del Mercedes-Benz W100 .....	85
Imagen 45: Rolls-Royce Phantom (1970) .....	86
Imagen 46: Mercedes Benz W108 / 109 / 111 / 112 .....	87
Imagen 47: Volumetría de W109 y W111 .....	89
Imagen 48: Elementos "decorativos" de W111 .....	90
Imagen 49: Elementos decorativos de W112 .....	90
Imagen 50: Comparación de vistas frontales entre W112 y W109 .....	91
Imagen 51: Comparación de vistas frontales entre W112 y W109 .....	91
Imagen 52: Deformación del chasis en caso del accidente de Mercedes-Benz W111 ...	93
Imagen 53: Comparativa entre Mercedes-Benz W112 y Chevrolet Bel Air .....	94
Imagen 54: Mercedes-Benz 250 W114 V28 .....	97
Imagen 55: Catálogo de colores de W114 y W115 .....	99
Imagen 56: Volumetría de W109 y W114 .....	100
Imagen 57: Composición o disposición de Mercedes-Benz W114 .....	100
Imagen 58: Mercedes-Benz W116 450 SEL 6.9 .....	102
Imagen 59: Catálogo de colores del exterior para Mercedes-Benz W116 .....	104
Imagen 60: Catálogo de acabados interiores de Mercedes-Benz W116 .....	105
Imagen 61: Facilidad de reconocimiento de colores de Mercedes-Benz W116 .....	106
Imagen 62: Volumetría de W116 .....	107
Imagen 63: Composición o disposición de W116 .....	108
Imagen 64: Proporciones de W116 .....	109
Imagen 65: Pruebas de seguridad de Mercedes-Benz W116 .....	110
Imagen 66: Elementos de seguridad pasiva del Mercedes-Benz W116 .....	110
Imagen 67: Mercedes-Benz W201 190 E 2.5-16 Evolution II .....	112
Imagen 68: Volumetría de W201 190 E 2.5-16 Evolution 2 .....	114
Imagen 69: Composición o disposición de W201 190 E 2.5-16 Evolution 2 .....	115
Imagen 70: Proporciones de W201 190 E 2.5-16 Evolution 2 .....	116
Imagen 71: Mercedes-Benz R129 SL 500 .....	118
Imagen 72: Volumetría de W129 SL 500 .....	120
Imagen 73: Composición o disposición de W129 SL 500 .....	121
Imagen 74: Proporciones de R129 SL 500 .....	122
Imagen 75: Mercedes-Benz W169 A 200 .....	124
Imagen 76: Mercedes-Benz W169 en túnel de viento .....	126
Imagen 77: Volumetría de W169 .....	126
Imagen 78: Composición o disposición de W169 .....	127
Imagen 79: Proporciones de Mercedes-Benz W169 .....	128
Imagen 80: Mercedes-Benz X164 GL 500 4MATIC .....	131
Imagen 81: Volumetría de X164 GL 500 4MATIC .....	132



INDICES

Imagen 82: Composición o disposición de X164 GL 500 4MATIC.....	133
Imagen 83: Proporciones de X164 GL 500 4MATIC .....	134
Imagen 84: Gráfico del sistema BlueTEC .....	135
Imagen 85: Mercedes-Benz W177 A 45 S 4MATIC+ AMG.....	137
Imagen 86: Volumetría de W177 A 45 S 4MATIC+ AMG.....	139
Imagen 87: Composición o disposición de W177 A 45 S 4MATIC+ AMG .....	140
Imagen 88: Proporciones de W177 A 45 S 4MATIC+ AMG.....	140
Imagen 89: Mercedes-Benz R232 SL 63 S E 4MATIC+.....	142
Imagen 90: Volumetría de R232 SL 63 S E 4MATIC+ .....	144
Imagen 91: Composición o disposición de R232 SL 63 S E 4MATIC+.....	145
Imagen 92: Proporciones de R232 SL 63 S E 4MATIC+ .....	146
Imagen 93: Estructura reforzada de R232 SL 63 S E 4MATIC+.....	148
Imagen 94: Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC .....	149
Imagen 95: Volumetría de X167 GLS 600 4MATIC.....	151
Imagen 96: Isotipo de Maybach .....	151
Imagen 97: Composición o disposición de X167 GLS 600 4MATIC .....	153
Imagen 98: Proporciones de X167 GLS 600 4MATIC .....	154
Imagen 99: Interior de X167 GLS 600 4MATIC .....	155
Imagen 100: Mercedes-Maybach W223 S 680 .....	157
Imagen 101: Volumetría de W223 S 680 .....	158
Imagen 102: Composición o disposición de W223 S 680.....	159
Imagen 103: Proporciones de W223 S 680 .....	160
Imagen 104: Sistema de Propulsión Fluídica (PFS).....	170
Imagen 105: Jetoptera J-4000.....	175
Imagen 106: Primera propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre.....	175
Imagen 107: Primera propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre modificada.....	176
Imagen 108: Segunda propuesta de la figura del vehículo aeroterrestre.....	176
Imagen 109: Segunda propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre.....	177
Imagen 110: Propuesta del alzado del vehículo aeroterrestre .....	177
Imagen 111: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica .....	178
Imagen 112: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica .....	178
Imagen 113: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica .....	178
Imagen 114: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica .....	179
Imagen 115: Render de segunda propuesta del vehículo aeroterrestre .....	179
Imagen 116: Tercera propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre .....	180
Imagen 117: Tercera propuesta del alzado frontal del vehículo aeroterrestre.....	180
Imagen 118: Tercera propuesta del alzado posterior del vehículo aeroterrestre .....	181
Imagen 119: Perspectiva cónica de la tercera propuesta del vehículo aeroterrestre ....	181
Imagen 120: Perspectiva cónica de la tercera propuesta del vehículo aeroterrestre en vuelo horizontal .....	182
Imagen 121: Perspectiva cónica de la tercera propuesta del vehículo aeroterrestre durante despegue vertical .....	182



INDICES

Imagen 122: Render del alzado frontal del vehículo aeroterrestre .....	183
Imagen 123: Render del alzado posterior del vehículo aeroterrestre .....	183
Imagen 124: Render del perfil del vehículo aeroterrestre .....	183
Imagen 125: Render del vehículo aeroterrestre en tierra.....	184
Imagen 126: Render del vehículo aeroterrestre en vuelo horizontal .....	184
Imagen 127: Render del vehículo aeroterrestre durante despegue vertical .....	184



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Invenciones tecnológicas en la industria automotriz presentadas por Mercedes-Benz.....	36
Tabla 2: Paleta estandarizada de colores Mercedes-Benz.....	51
Tabla 3: Estructura del análisis crítico del objeto de diseño industrial.....	55
Tabla 4: Parámetros del motor M 06 II.....	57
Tabla 5: Parámetros del motor M 06 III.....	57
Tabla 6: Parámetros del motor WS 06.....	57
Tabla 7: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones SSK.....	59
Tabla 8: Transmisión y Rendimiento SSK (WS 06).....	59
Tabla 9: Parámetros del motor M 24 II.....	63
Tabla 10: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W29 540K.....	63
Tabla 11: Transmisión y Rendimiento W29 540K.....	63
Tabla 12: Parámetros del motor M 189 I.....	70
Tabla 13: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W186 (300).....	70
Tabla 14: Transmisión y Rendimiento W186 (300 d).....	70
Tabla 15: Parámetros del motor M 198 I.....	75
Tabla 16: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W198 300 SL.....	75
Tabla 17: Transmisión y Rendimiento W198 300 SL.....	75
Tabla 18: Parámetros del motor M 100.....	82
Tabla 19: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W100.....	82
Tabla 20: Transmisión y Rendimiento W198 300 SL.....	82
Tabla 21: Parámetros del motor M 100 E 63.....	88
Tabla 22: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W109 300 SEL 6.3.....	88
Tabla 23: Transmisión y Rendimiento W109 300 SEL 6.3.....	88
Tabla 24: Parámetros del motor M 130 V 28.....	97
Tabla 25: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W114 V28.....	97
Tabla 26: Transmisión y Rendimiento W114 V 28.....	98
Tabla 27: Parámetros de motor M 100 E 69.....	103
Tabla 28: Sistema de Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W116 450 SEL 6.9.....	103
Tabla 29: Transmisión y Rendimiento W116 450 SEL 6.9.....	104
Tabla 30: Elementos de seguridad pasiva del Mercedes-Benz W116.....	111
Tabla 31: Parámetros del motor M 102 E 25/2.....	112
Tabla 32: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W201 190 E 2.5-16 Evolution II.....	113
Tabla 33: Transmisión y Rendimiento W201 190 E 2.5-16 Evolution II.....	113
Tabla 34: Parámetros del motor M 113 E 50.....	119
Tabla 35: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones R129 SL 500.....	119
Tabla 36: Transmisión y Rendimiento R129 SL 500.....	120
Tabla 37: Parámetros del motor M 266 E 20.....	124
Tabla 38: Suspensión, Frenos y Dimensiones W169 A 200.....	125



INDICES

Tabla 39: Transmisión y Rendimiento W169 A 200.....	125
Tabla 40: Parámetros del motor M 273 E 55 .....	131
Tabla 41: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones X164 GL 500 4MATIC .....	132
Tabla 42: Transmisión y Rendimiento X164 GL 500 4MATIC .....	132
Tabla 43: Parámetros del motor M 139.....	137
Tabla 44: Suspensión, Frenos y Dimensiones W177 A 45 S 4MATIC+ AMG.....	138
Tabla 45: Transmisión y rendimiento W177 A 45 S 4MATIC+ AMG .....	138
Tabla 46: Parámetros del motor M177 DE40 LA V8 biturbo PHEV (Hibrido) .....	143
Tabla 47: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones R232 SL 63 S E 4MATIC+ ....	143
Tabla 48: Transmisión y Rendimiento R232 SL 63 S E 4MATIC+ .....	143
Tabla 49: Parámetros del motor M 177 .....	149
Tabla 50: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones X167 GLS 600 4MATIC .....	150
Tabla 51: Transmisión y Rendimiento X167 GLS 600 4MATIC.....	150
Tabla 52: Parámetros del motor M 279.....	157
Tabla 53: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W223 S 680 .....	157
Tabla 54: Transmisión y Rendimiento W223 S 680 .....	158
Tabla 55: Uso actual de los sistemas de propulsión propuestos.....	167
Tabla 56: Criterios de evaluación de los sistemas de propulsión.....	168
Tabla 57: Evaluación de las alternativas para sistema de propulsión.....	169
Tabla 58: Capacidad de carga del sistema de propulsión fluídica.....	172
Tabla 59: Requisitos de diseño.....	173



**Esta hoja se ha  
dejado en blanco  
intencionadamente**

**MEMORIA**



## 1.1 OBJETO

Se propone analizar la evolución del diseño de los automóviles Mercedes-Benz desde sus primeros modelos hasta los más recientes, examinando su influencia en la industria automotriz, así como su capacidad para adaptarse y redefinir tendencias a lo largo del tiempo. Se explorarán factores externos e internos que han influido en los cambios del diseño, analizando además la influencia de la moda, la imagen de la marca y su enfoque innovador.

## 1.2 ALCANCE

El alcance del presente proyecto abarca el análisis en profundidad de los modelos más icónicos de la marca Mercedes-Benz a lo largo de toda su historia, su influencia sobre la evolución del diseño industrial, influencia sobre la industria automotriz y las claves del éxito de una de las compañías pioneras del vehículo automóvil.

Cabe destacar que Mercedes-Benz durante su historia ha fabricado una gran variedad de vehículos: turismos, autobuses, camiones e incluso tuvo parte en desarrollos de barcos y aviones. Sin embargo, este trabajo estará más centrado en los turismos y vehículos deportivos.

## 1.3 ANTECEDENTES

Mercedes-Benz es una marca automotriz reconocida tanto por la calidad de sus diseños como por la innovación tecnológica. Sus diseños han ido evolucionando desde los primeros modelos posguerra hasta los deportivos de lujo contemporáneos, siendo Mercedes-Benz la marca pionera en considerar la estética como un factor relevante en el diseño de los vehículos automóviles. La marca se asocia a elegancia y estilo, pero pocos estudios previos han abordado la evolución estética del diseño de los automóviles en cuestión.

## 1.4 DEFENICIONES Y ABREVIATURAS

Antes de analizar en profundidad los diseños de los vehículos, es esencial comprender los términos y abreviaturas fundamentales del diseño automotriz. A continuación, se definirán los términos principales que se emplearán en este proyecto:

- **ADAS** - Sistemas Avanzados de Ayuda al Conductor (Advanced Driver Assistance Systems). Tecnologías como advertencia de colisión frontal, advertencia de salida de carril, asistente de mantenimiento de carril, advertencia de atención del conductor entre otras, que mejoran la seguridad del conductor y pasajeros,
- **BlueTEC** – Tecnología desarrollada por Mercedes-Benz que reduce emisión de óxido de nitrógeno (NOx) mediante un catalizador SCR y aditivo AdBlue.

## MEMORIA

El AdBlue se almacena en un tanque específico del vehículo y se inyecta en el flujo de gases de escape antes de que lleguen al catalizador SCR. Al entrar en contacto con el calor de los gases de escape se descomponen en amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). El amoníaco generado reacciona con los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y lo convierte en nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), ambas sustancias inofensivas para el medioambiente.

- **Catalizador SCR** – Catalizador con reducción selectiva (Selective Catalytic Reduction).
- **CRP** – Carbon Reinforced Plastic. Se refiere a un material utilizado para la fabricación de las carrocerías de los vehículos, reforzado con fibra de carbono. Se utiliza en los vehículos deportivos para asegurar un equilibrio entre la resistencia y ligereza.
- **Cuero de napa** – Cuero muy fino y liso.
- **Daylight Opening** – Perímetro de las ventanillas laterales.
- **Estribo (Rocker panel)** - Sección del coche situada bajo los paneles de las puertas.
- **Drive Pilot** - Permite conducción automatizada condicional a velocidades de hasta 60 km/h en tráfico denso o atascos en autopistas reduciendo de esta forma la fatiga del conductor.
- **Facelifting** – En el contexto del diseño automotriz se refiere a una actualización de un modelo de coche existente a mitad de su ciclo comercial, para renovar su diseño y, en ocasiones, mejorar sus prestaciones.
- **Guardabarros (Fenders)** - Componente del vehículo que envuelve o envuelve las ruedas, resguardando tanto al coche como a los peatones de elementos como barro, agua y piedras que podrían ser proyectadas por las ruedas en movimiento.
- **Headlamp Assist** – Sistema que adapta automáticamente la intensidad lumínica de los faros, cambiando entre corto y largo alcance, en función del tráfico e iluminación de la carretera.
- **Hombro** – Distancia entre la línea de hombro y línea de cintura.
- **Intelligent Light System** – Sistema que adapta la iluminación según la situación, con modos como el de autopista (hasta 120 metros de alcance a 90 km/h) o luz de curva (ilumina hasta 15 grados en giros).
- **Línea de carácter** – Línea o conjunto de líneas que sirven para crear zonas iluminadas y sombras para disminuir el peso visual del lateral del vehículo.
- **Línea de cintura** – Línea inferior de los cristales laterales del coche que los separa del cuerpo del automóvil.
- **Línea de hombro** – Pliegue en la chapa del lateral del coche que separa la zona entre las manecillas de las puertas y los cristales del resto del lateral.
- **Línea de partición** – Hueco visible entre 2 paneles contiguos.
- **LINGUATRONIC** – Sistema de control por voz que incluye control del teléfono, la navegación, la radio, los medios, la agenda, los SMS y correos

electrónicos, así como algunas funciones del vehículo como la climatización y la iluminación ambiental.

- **Magic Body Control** – Suspensión adaptiva de Mercedes-Benz Clase S. Mediante varias cámaras frontales que escanean la carretera, ajusta los amortiguadores para minimizar tambaleos del vehículo, asegurando un viaje suave incluso en superficies irregulares.
- **MBUX** – Sistema de infoentretenimiento digital desarrollado por Mercedes-Benz presentado en 2018. Destaca por tener múltiples opciones de personalización, posibilidad de controlarlo mediante comandos de voz o gestos con los dedos e incorporación de inteligencia artificial propia de la marca.
- **NECK-PRO** – Sistema de reposacabezas desarrollado por Mercedes-Benz que mejora la seguridad de los pasajeros desplazando el reposacabezas hacia delante y hacia arriba en caso del accidente. De esta forma se reduce la probabilidad de lesiones cervicales.
- **Pilar A** – Parte de la carrocería que une el parabrisas con la ventanilla lateral y el techo con la parte frontal del vehículo.
- **Pilar B** – Parte de la carrocería que une la ventanilla lateral del conductor con la de las plazas traseras.
- **Pilar C** – Parte de la carrocería que une las ventanillas laterales con el cristal trasero.
- **PRE-SAFE** – Sistema de seguridad desarrollado por Mercedes-Benz que ajusta automáticamente cinturones y asientos en situaciones de riesgo, optimizando la seguridad pasiva.
- **PRE-SAFE Impulse Side** – Sistema de seguridad pasiva que infla un airbag ubicado en la puerta, alejando al pasajero del lateral donde se vaya a producir el impacto.
- **SPEEDTRONIC** – Sistema de control de velocidad desarrollado por Mercedes-Benz. Permite ajustar la velocidad máxima que el conductor no podrá superar incluso si pisa el acelerador. Además, puede intervenir en el frenado para mantener una distancia segura con el vehículo de adelante.
- **Tumblehome** – Ángulo que hace la cabina desde la línea de cintura hasta el techo del automóvil.
- **Voladizo delantero** – Distancia que sobresale el vehículo por delante de las ruedas delanteras.
- **Voladizo trasero** - Distancia que sobresale el vehículo por detrás de las ruedas traseras.

## 1.5 BIBLIOGRAFÍA

Antes de especificar la bibliografía restante, es importante destacar que gran parte de la información se ha obtenido de **Mercedes-Benz Classic**, la página web oficial de Mercedes-Benz dedicada a vehículos clásicos y la historia de la marca. Se estableció

contacto con ellos, y proporcionaron acceso a cierta información, como publicaciones de prensa de la época, para ser utilizada en este trabajo de fin de grado.

- Mercedes-Benz Classic. (s. f.). Mercedes-Benz Classic Archives. <https://mercedes-benz-archive.com/marsClassic>

La bibliografía restante corresponde principalmente a imágenes o apuntes de la universidad que se hayan utilizado para desarrollar el trabajo. Se ha de enfatizar que una parte de la bibliografía está en inglés, ya que hay una mayor cantidad de páginas con información detallada sobre la marca y otros aspectos específicos.

### 1.5.1 Orígenes de Mercedes-Benz

- Legate, T. (2006). La gran historia de Mercedes-Benz. Parragon Books.
- Saornil, V. (2023). Mercedes-Benz. 100 años de historia. Susaeta Ediciones.
- Caetano Automotive España, S.A.U. (2025). *Historia de Mercedes-Benz: Orígenes, Evolución y Presencia en España*. <https://www.caetanoretail.es/mercedes-benz/historia/>
- Álvarez, S. (2021). Mercedes 260 D (1936): se cumplen 85 años del primer coche diésel de la historia. <https://www.diariomotor.com/noticia/primer-coche-diesel-historia/>
- Wikipedia. (2024). Mercedes-Benz. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz>
- Wikipedia. (2024). Bertha Benz. [https://es.wikipedia.org/wiki/Bertha\\_Benz](https://es.wikipedia.org/wiki/Bertha_Benz)
- Wikipedia. (2024). Benz Patent-Motorwagen. [https://es.wikipedia.org/wiki/Benz\\_Patent-Motorwagen](https://es.wikipedia.org/wiki/Benz_Patent-Motorwagen)

### 1.5.2 Bases del diseño automotriz

- Aznar Gragera, J. M. (2020). Cómo diseñar coches: Una guía paso a paso para aprender a diseñar desde cero. Publicación independiente.
- Universidad de Málaga. (2025). 1.2.2. Futurismo. Desarrollo histórico-culturales del diseño industrial.
- Universidad de Málaga. (2025). 1.2.3. De Stijl - Neoplasticismo. Desarrollo histórico-culturales del diseño industrial.
- Universidad de Málaga. (2025). 1.2.5. Bauhaus. Desarrollo histórico-culturales del diseño industrial.
- Sabaté, J. (2020). *Proporciones en el automóvil. Espíritu Vintage*. <https://espirituvintage.com/2020/01/27/proporciones-en-el-automovil/>
- Pedal Commander. (2023). *Una breve historia del diseño de automóviles*. <https://pedalcommander.es/blogs/garage/a-brief-history-in-car-design>
- Carsized. (s. f.). Mercedes-Benz SL 2022 Roadster AMG 63. <https://www.carsized.com/es/coches/mercedes-benz-sl-2022-roadster-amg-63/>

- Carsized. (s. f.). *Mercedes-Benz GLE 2019 5-Door Coupé SUV AMG*. <https://www.carsized.com/es/coches/mercedes-benz-gle-2019-5-door-coupe-suv-amg>
- Mercedes-Benz USA. (s. f.). *Mercedes-AMG C 63 S Coupé 2023*. <https://www.mbusa.com/en/vehiculos/model/c-class/coupe/c63cs>
- Carsized. (s. f.). *Mercedes-Benz CLA 2013 Sedan*. <https://www.carsized.com/es/coches/mercedes-benz-cla-2013-sedan/>
- Carsized. (s. f.). *Mercedes-Benz GLS 2019 SUV: Front view*. <https://www.carsized.com/en/cars/mercedes-benz-gls-2019-suv/front/>
- J.D. Power. (2025). *Mercedes-Maybach GLS 600 4MATIC SUV 2025: Fotos exteriores*. <https://www.jdpower.com/cars/2025/mercedes-benz/gls/maybach-gls-600-4matic-suv/exterior-photos>
- HD Paint Code. (s. f.). *Mercedes-Benz Paint Codes & Color Charts*. <https://hdpaintcode.com/mercedes-benz/>

### 1.5.3 Análisis de los diseños de Mercedes-Benz

- Universidad de Málaga. (2024). Apuntes de Teoría y Estética del Diseño Industrial. Teoría y Estética del Diseño Industrial.
- Universidad de Málaga. (2024). Plantilla ficha ODI. Teoría y Estética del Diseño Industrial.

#### 1.5.3.1 Mercedes Benz Super Sport Kurz

- Wikipedia. (2024). *Mercedes-Benz SSK*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_SSK](https://es.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_SSK)
- Mercedes-Benz Club of America. (s. f.). *Tampa Bay Chapter*. <https://www.mbca.org/section/tampa-bay>
- F1 al Día. (2010). *6 décadas de F1: Años '60*. <https://www.f1aldia.com/7935/6-decadas-de-f1-anos-60/>

#### 1.5.3.2 Mercedes-Benz W29

- Wikipedia. (s. f.). *Mercedes-Benz 540K*. Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_540K](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_540K)
- Nogales, M. (2021). *Éste Mercedes-Benz 540K Autobahn Kurier ha sido elegido como el coche más bello y tiene pasado español*. Coches.com. <https://www.coches.com/noticias/noticias-motor/mercedes-benz-540k-autobahn-kurier/434039>
- Paul Russell and Company. (s. f.). *1938 Mercedes-Benz 540K Autobahn Kurier*. <https://paulrussell.com/1938-mercedes-benz-540k-autobahn-kurier/>
- Car & Classic. (s. f.). *1938 Mercedes-Benz 540K Autobahn Kurier*. <https://www.carandclassic.com/car/C1302567>

- AutoScout24. (s. f.). *Jaguar XK 120*.  
[https://www.autoscout24.com/lst/jaguar/xk/ve\\_120](https://www.autoscout24.com/lst/jaguar/xk/ve_120)

### 1.5.3.3 Mercedes-Benz W186

- Treasured Cars. (s. f.). *1954 Mercedes-Benz 300 B Adenauer Saloon*.  
[https://treasuredcars.com/classic\\_cars\\_for\\_sale/details/1954-mercedes-benz-300-b-adenauer-saloon-classic-cars-for-sale\\_1604](https://treasuredcars.com/classic_cars_for_sale/details/1954-mercedes-benz-300-b-adenauer-saloon-classic-cars-for-sale_1604)
- Wikipedia. (s. f.). *Mercedes-Benz W186*. Wikipedia.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_W186](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_W186)

### 1.5.3.4 Mercedes-Benz W198

- Wikipedia. (s. f.). *Mercedes-Benz 300 SL*. Wikipedia.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_300\\_SL](https://es.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_300_SL)
- Azkona, J. (2024). *Mercedes-Benz 300SL* [Proyecto de diseño]. Behance.  
<https://www.behance.net/gallery/196837089/Mercedes-Benz-300SL>
- Coches.com. (2012). *Mercedes-Benz 300 SL Alloy Gullwing, la gaviota con alas de aluminio*. <https://www.coches.com/noticias/noticias-motor/mercedes-benz-300-sl-alloy-gullwing-la-gaviota-con-alas-de-aluminio/181598>

### 1.5.3.5 Mercedes-Benz W100

- AutoScout24. (s. f.). *Mercedes-Benz 600*.  
<https://www.autoscout24.es/coches/mercedes-benz/mercedes-benz-600/>
- Hyman Ltd. (s. f.). *1975 Rolls-Royce Phantom VI Limousine*.  
<https://hymanltd.com/vehicles/7055-1975-rolls-royce-phantom-vi-limousine/>

### 1.5.3.6 Mercedes-Benz W108/109/111/112

- Wikipedia. (s. f.). *Mercedes-Benz W111*. Wikipedia.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_W111](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_W111)
- Wikipedia. (s. f.). *Mercedes-Benz W112*. Wikipedia.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_W112](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_W112)
- CarSized. (s. f.). *Mercedes-Benz 110 (1961 Sedan)*.  
<https://www.carsized.com/en/cars/mercedes-benz-110-1961-sedan/>
- Classic Auto Mall. (s. f.). *1957 Chevrolet Bel Air 4-Door Hardtop*.  
<https://www.classicautomall.com/vehicles/4272/1957-chevrolet-bel-air-4-door-hardtop>

### 1.5.3.7 Mercedes-Benz W114

- EspirituRacer. (s.f.). *La historia de la Clase E de Mercedes-Benz*. <https://espirituracer.com/reportajes/la-historia-de-la-clase-e-de-mercedes-benz/>
- KGF Classic Cars. (s.f.). *Mercedes-Benz 250 (W114)*. <https://www.kgfclassiccars.co.uk/vehicles/2281/>

### 1.5.3.8 Mercedes-Benz W116

- Bonhams. (s.f.). *1978 Mercedes-Benz 450 SEL 6.9*. <https://cars.bonhams.com/auction/23590/lot/151/1978-mercedes-benz-450-sel-69-chassis-no-wdb116-036-12-004-168-engine-no-100-985-12-004291/>
- Carsize.com. (s.f.). *Mercedes-Benz Clase S 1972. Dimensiones*. <https://www.carsized.com/es/coches/mercedes-benz-s-1972-sedan/>

### 1.5.3.9 Mercedes-Benz W201

- Top Gear. (s.f.). *Classified of the week: stunning Mercedes 190 E 2.5-16 Evo II*. <https://www.topgear.com/car-news/retro/classified-week-stunning-mercedes-190-e-25-16-evo-ii>
- Pinterest. (s.f.). *Mercedes-Benz 190 E 2.5-16 Evolution II*. <https://es.pinterest.com/pin/mercedesbenz-190-e-2516-evolution-ii-side-view--113364115589815118/>
- Top Gear. (2020). *Look at this classic old Merc 190 Evo II, it turns 30*. <https://www.topgear.com/car-news/retro/look-classic-old-merc-190-evo-ii-it-turns-30>

### 1.5.3.10 Mercedes-Benz R129

- Auto-Data. (s. f.). *Mercedes-Benz SL R129 generation*. <https://www.auto-data.net/en/mercedes-benz-sl-r129-generation-7878>
- Cars.com. (2022). *2022 Mercedes-Benz AMG SL 63 specifications*. [https://www.cars.com/research/mercedes\\_benz-amg\\_sl\\_63-2022/specs/](https://www.cars.com/research/mercedes_benz-amg_sl_63-2022/specs/)
- The Autopian. (2021). *The R129 Mercedes-Benz SL launched with one of the craziest powered features of all time*. <https://www.theautopian.com/the-r129-mercedes-benz-sl-launched-with-one-of-the-craziest-poweredfeatures-of-all-time/>
- Hagerty. (2023). *Definitive 1990–2002 Mercedes-Benz R129 SL buyer's guide*. <https://www.hagerty.com/media/buying-and-selling/definitive-1990-2002-mercedes-benz-r129-sl-buyers-guide/>
- Top Gear. (2021). *Eight things you might not know about the R129 Mercedes SL*. <https://www.topgear.com/car-news/top-gear-advice/eight-things-you-might-not-know-about-about-r129-mercedes-sl>

- Wikipedia. (2024, 25 de abril). *Mercedes-Benz SL-Class (R129)*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_SL-Class](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_SL-Class)
- The Gentleman's Journal. (2022, 17 de marzo). *The Mercedes-Benz R129 SL is a royally modern classic*. <https://www.thegentlemansjournal.com/article/the-mercedes-benz-r129-sl-is-a-royally-modern-classic/>

#### 1.5.3.11 Mercedes-Benz W169

- Wikimedia. (2009). *Mercedes (W169)*. [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mercedes\\_A\\_160\\_CDI\\_Elegance\\_\(W169\)\\_Facelift\\_20090620\\_front.JPG](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mercedes_A_160_CDI_Elegance_(W169)_Facelift_20090620_front.JPG)

#### 1.5.3.12 Mercedes-Benz X164

- Wikipedia. (2024). *Mercedes-Benz Clase GLS*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_Clase\\_GLS](https://es.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_Clase_GLS)

#### 1.5.3.13 Mercedes-Benz W177

- Mercedes-Benz. (s.f.). *Clase A. Mercedes-Benz España*. <https://www.mercedes-benz.es/passengercars/models/hatchback/a-class/overview.html>

#### 1.5.3.14 Mercedes-AMG R232

- Mercedes-Benz. (s.f.). *Clase SL. Mercedes-Benz España*. <http://www.mercedes-benz.es/passengercars/models/cabriolet-roadster/sl/overview.html>
- Car and Driver. (2023). *Mercedes-AMG SL43, SL55, SL63: Everything you need to know*. <https://www.caranddriver.com/mercedes-amg/sl43-sl55-sl63>
- Mercedes-Benz USA. (s. f.). *SL63 Roadster*. <https://www.mbusa.com/en/vehicles/model/sl/roadster/sl63er4>
- US News. (2023). *Mercedes-Benz SL-Class*. <https://cars.usnews.com/cars-trucks/mercedes-benz/sl-class>
- MBWorld. (2023). *AMG SL success story*. <https://mbworld.org/forums/sl-class-r232/860491-amg-sl-success-story.html>
- Top Gear. (2023). *Mercedes-Benz SL review*. <https://www.topgear.com/car-reviews/mercedes-benz/sl>

#### 1.5.3.15 Mercedes-Maybach X167

- Mercedes-Benz. (s.f.). *Maybach GLS. Mercedes-Benz España*. <https://www.mercedes-benz.es/passengercars/models/suv/maybach-gls/overview.html?srsId=AfmBOoqweaftrZdQopk1NjJtVncoMsaWxTJ-ukPvEjTnCQnpX8PFXoqJ>

### 1.5.3.16 Mercedes-Maybach W223

- Mercedes-Benz. (s.f.). *Clase S Maybach. Mercedes-Benz España.*  
[https://www.mercedes-benz.es/passengercars/models/saloon-long/maybach-s-class/overview.html?srsIid=AfmBOoplEN36onN6Jj9IRSwF0N2f2ufgwfUv3w-Yx0NRaO\\_FABCRlqVb](https://www.mercedes-benz.es/passengercars/models/saloon-long/maybach-s-class/overview.html?srsIid=AfmBOoplEN36onN6Jj9IRSwF0N2f2ufgwfUv3w-Yx0NRaO_FABCRlqVb)
- km77.com. (s.f.). *Mercedes Clase S Maybach S 680 4MATIC datos.*  
<https://www.km77.com/coches/mercedes/clase-s/2021/maybach/estandar/maybach-s-680-4matic/datos>

### 1.5.4 Movilidad aérea: vehículo híbrido aeroterrestre conceptual

- Aznar Gragera, J. M. (2020). *Cómo diseñar coches: Una guía paso a paso para aprender a diseñar desde cero.* Publicación independiente.
- Universidad de Málaga. (2024). *Perspectiva cónica oblicua.* Ingeniería Gráfica del Producto.
- Jetoptera. (s.f.). *Products.* <https://jetoptera.com/products/>
- GlobalSpec. (2021). *Novel propulsion system promises high-speed, low-noise, vertical takeoff and landing flight.*  
<https://insights.globalspec.com/article/16505/novel-propulsion-system-promises-high-speed-low-noise-vertical-takeoff-and-landing-flight>
- Jetoptera. (s.f.). *Introducing the J2000 flying car.*  
<https://www.jetoptera.com/news/introducing-the-J2000-flying-car/>

# ORIGENES DE MERCEDES-BENZ



## 2.1 INTRODUCCIÓN

Para analizar los diseños de Mercedes-Benz previamente se han de analizar los orígenes de la marca. La historia de Mercedes-Benz coincide con el surgimiento de la industria automotriz. La marca se volvió relevante en parte gracias a su surgimiento en una época caracterizada por transformaciones industriales que impulsaron el desarrollo tecnológico y empezó a cambiar la manera en que las personas entendían el transporte.

La compañía de Mercedes-Benz fue resultado de los esfuerzos de tres personas clave: Karl Benz, Gottlieb Daimler y Wilhelm Maybach. Cada uno, desde su propio ámbito, contribuyó significativamente al diseño y construcción de los primeros automóviles. Se hablará en mayor detalle sobre cada uno de los individuos mencionados en los siguientes apartados.

En sus primeras etapas, el automóvil era visto más como una utopía que como una herramienta práctica. Sin embargo, gracias a la perseverancia de estas figuras, pronto se transformó en un método de transporte viable.

## 2.2 KARL BENZ Y EL PRIMER AUTOMÓVIL

Karl Benz fue un ingeniero alemán nacido en 1844. Mostró mucha curiosidad por mecánica y diseño desde una edad muy temprana. Eventualmente, este interés lo llevó a fundar Benz & Cie. en 1871, una empresa inicialmente especializada en la fabricación de motores estacionarios.

En 1886, Karl Benz logró materializar su idea con la creación del Benz Patent-Motorwagen, considerado el primer automóvil del mundo. Este vehículo, evolucionó el mundo de transporte y demostró que un carruaje puede ser autopropulsado y no necesita que los caballos tiren de él.

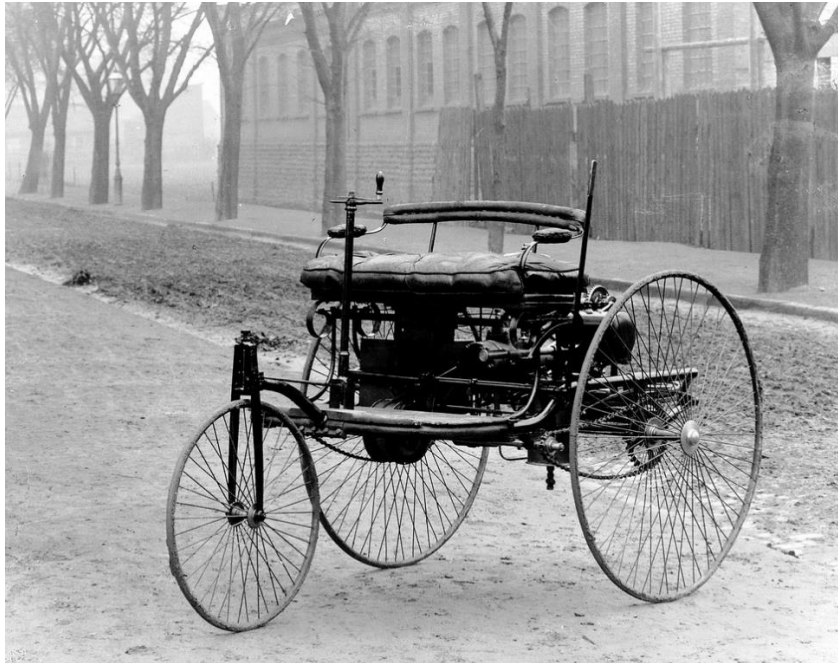


Imagen 1: Benz Patent-Motorwagen

El diseño inicial como era de esperar y es fácilmente apreciable en la imagen anterior, tuvo problemas con estabilidad. Fue por esta razón que el público general era escéptico sobre la utilidad práctica de esta nueva tecnología. Incluso el propio autor del vehículo no consideraba que sea práctico hasta que su mujer, que también participó en la creación del primer coche, le demostró lo contrario.

En 1888, Bertha Benz, la esposa de Karl Benz, realizó un viaje de 106 kilómetros con el Motorwagen sin previo aviso a su esposo, demostrando la funcionalidad del invento y haciendo que Karl Benz no se rinda. Es altamente probable que, sin ese hecho crucial, Mercedes-Benz no habría surgido y la figura de Karl Benz no habría alcanzado su actual reconocimiento histórico.

El trabajo de Benz simboliza el espíritu pionero que continúa definiendo a Mercedes-Benz como una marca dedicada a la innovación constante, lo cual se repetirá varias veces en los análisis de los diseños.

## 2.3 GOTTLIEB DAIMLER, MAYBACH Y MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Gottlieb Daimler y Wilhelm Maybach fueron personajes clave en el desarrollo de los motores de combustión interna y por tanto la creación de vehículos.

Nacido en 1834, en una familia de clase media, Gottlieb Daimler mostró desde sus primeros años un interés especial por la mecánica y la ingeniería, igual que Karl Benz. En el siglo XIX, si bien la educación superior era principalmente para las élites debido a su alto coste, existían escuelas técnicas y politécnicos que ofrecían formación a personas

### ORIGENES DE MERCEDES-BENZ

con talento, independientemente de su origen familiar. Daimler asistió a la Escuela Politécnica de Stuttgart (Stuttgart Polytechnic College, hoy la Universidad de Stuttgart) entre 1857 y 1859. Esta institución, aunque requerí recursos, era relativamente accesible, especialmente para estudiantes con aptitudes técnicas demostradas, como fue el caso de Gottlieb.

En la década de 1870, Daimler comenzó a centrarse en la idea de un motor compacto que pudiera utilizarse en diferentes tipos de vehículos. Trece años después logró desarrollar un motor de combustión interna de alta velocidad. Este motor, conocido como el "motor de reloj grande" debido a su forma característica y estaba destinado a ser la base de la nueva generación de vehículos.



Imagen 2: Motor de reloj grande.

Wilhelm Maybach, por otro lado, fue la mente técnica que complementó la visión de Daimler. Su asociación con Daimler comenzó en 1865 y rápidamente se convirtió en una de las colaboraciones más importantes en la historia de la ingeniería.

Maybach fue el responsable de convertir los conceptos de Daimler en motores prácticos. En 1885, diseñó un motor ligero que se instaló en un vehículo conocido como el "Reitwagen", considerado por muchos como la primera motocicleta del mundo. Este motor era sencillo, pero representaba un avance técnico significativo y sirvió como base para futuros desarrollos.

En 1886, Daimler y Maybach llevaron su motor al siguiente nivel al instalarlo en un carruaje modificado. Este vehículo, conocido como el "Daimler Motor Carriage", combinaba un motor de combustión interna con una estructura diseñada específicamente para el transporte motorizado.

Juntos fundaron la compañía Daimler-Motoren-Gesellschaft (DMG) en 1890, donde Daimler era la figura más empresarial, mientras que Maybach era el ingeniero jefe. En esta época fue común que exista un mecenas, que invierta en los diseños y los distribuya, teniendo por tanto una muy alta influencia en la compañía. DMG no fue excepción en este sentido, siendo su promotor Emil Jellinek, un empresario y distribuidor de automóviles que era cliente y representante de DMG a principios del siglo XX. En 1900, este exigió que los vehículos que vendía la marca llevaran el nombre de su hija, Mercedes Jellinek. Entonces fue cuando DMG lanzó el primer automóvil bajo el nombre "Mercedes 35 PS". El éxito de este modelo consolidó el uso del nombre "Mercedes" en diseños posteriores.

Cabe destacar que en 1909 Maybach se separó de DMG, creando su propia marca junto con Ferdinand Graf Von Zeppelin. Inicialmente esta empresa se dedicó a la fabricación de motores para dirigibles, pero en 1919 se firmó el Tratado de Versalles, el cual prohibió la fabricación de dirigibles, por lo que Maybach inició la producción de automóviles. Durante la segunda guerra mundial dejaron de lado la industria automotriz y fabricaron motores de tanques de guerra.

## 2.4 UNIÓN DE KARL BENZ Y GOTTLIEB DAIMLER

Aunque ambas empresas, Benz & Cie. y DMG, compartían el objetivo de liderar el mercado automotriz, operaban de forma independiente y competían entre ellos. A principios del siglo XX, ambas compañías enfrentaron un entorno económico complicado, puesto que Alemania tenía que pagar los costes de la guerra la Primera Guerra Mundial.

En este contexto, las dos compañías comenzaron a considerar la posibilidad de colaborar. En 1924, firmaron un acuerdo de cooperación que sentó las bases para una unión más formal que se concretaría dos años después. El 28 de junio de 1926, por tanto, surgió una de las compañías más importantes de automóvil de la historia llamada Daimler-Benz. La nueva compañía adoptó el emblema de la estrella de tres puntas, que había sido introducido previamente por DMG.

Existen 2 teorías de lo que representaba este símbolo:

- La ambición de la marca de innovar en tres ámbitos: tierra, mar y aire.
- La corona de Benz & Cie.



Imagen 3: Isotipo de Mercedes-Benz

Dicha colaboración permitió a la nueva compañía aprovechar lo mejor de ambas anteriores. La fusión también simbolizó la capacidad de adaptación y resiliencia de la industria en tiempos de adversidad. A partir de este momento, Mercedes-Benz se consolidó como una marca sinónimo de calidad, confiabilidad e innovación, un legado que sigue vivo en la actualidad e influencia los diseños de la marca.

## 2.5 IMPACTO Y LEGADO DE MERCEDES-BENZ

Mercedes-Benz ha sido pionera en muchas de las tecnologías que hoy consideramos fundamentales en un automóvil. Para respaldar esta afirmación, a continuación, se puede observar una tabla con algunas invenciones clave en la industria automotriz, incorporados por la marca a lo largo de su existencia:

Año	Nombre de la tecnología	Inventor	Breve descripción de la función	Importancia moderna
1883	Motor de cuatro tiempos de alta velocidad	Gottlieb Daimler, Wilhelm Maybach	Motor ligero y eficiente que revolucionó el transporte.	El principio fundamental de la mayoría de los motores de combustión interna actuales.
1893	Dirección de doble pivote	Karl Benz	Solución para la dirección de coches.	La base de los sistemas de dirección de la mayoría de los coches modernos.
1923	Camión diésel	Benz & Cie.	Primer camión de producción con motor diésel.	Los motores diésel siguen siendo esenciales para camiones y vehículos pesados.
1936	Coche de pasajeros diésel	Daimler-Benz	Primer coche de pasajeros con motor diésel.	Los motores diésel se siguen utilizando en muchos coches actuales.

ORIGENES DE MERCEDES-BENZ

<b>1951</b>	Carrocería de seguridad con zonas de deformación	Béla Barényi (Mercedes-Benz)	Diseño que absorbe la energía del impacto en caso de colisión.	Un estándar de seguridad universal en la industria automotriz.
<b>1969</b>	Prototipo C111 de suspensión multibrazo	Mercedes-Benz	Proporciona niveles mejorados de manejo, precisión y seguridad.	Un diseño de suspensión avanzado utilizado en muchos vehículos modernos para un manejo superior.
<b>1978</b>	Sistema electrónico de Antibloqueo de Frenos (ABS) en automóviles	Mercedes-Benz en colaboración con Bosch	Evita el bloqueo de las ruedas durante el frenado brusco, manteniendo el control de la dirección.	Un sistema de seguridad fundamental y obligatorio hoy en día.
<b>1981</b>	Comercialización de airbags en automóviles	Mercedes-Benz	Proporcionan amortiguación en caso de colisión.	Un dispositivo de seguridad esencial y obligatorio en la mayoría de los coches modernos.
<b>1995</b>	Primer vehículo en incorporar Programa Electrónico de Estabilidad (ESP)	Mercedes-Benz en colaboración con Bosch	Ayuda a mantener el control durante las curvas y las maniobras evasivas.	Un sistema de seguridad activo esencial y obligatorio en muchos países.

Tabla 1: Invenciones tecnológicas en la industria automotriz presentadas por Mercedes-Benz

El diseño ha sido uno de los aspectos de mayor relevancia en la identidad de Mercedes-Benz desde sus primeros días. Cada modelo refleja una combinación de elegancia, funcionalidad y detalles innovadores.

En el interior, Mercedes-Benz combina lujo y tecnología en una experiencia cuidadosamente diseñada para el conductor y los pasajeros. Se suelen emplear materiales de alta calidad, como cuero, madera y metales pulidos.

Con más de 170 países en su red de distribución actual, Mercedes-Benz se ha adaptado de forma excelente a la globalización. La capacidad de adaptar sus vehículos a diferentes preferencias culturales ha sido clave para su éxito. En países como Estados Unidos y China, la marca se asocia con el lujo y el estatus, mientras que en Europa además de eso, se reconoce por su ingeniería avanzada y su fiabilidad.

Aparte del éxito comercial, la compañía también dispone de varios equipos participantes en carreras automóbiles como por ejemplo el equipo Mercedes-AMG Petronas que ha dominado la Fórmula 1 en años recientes, demostrando la capacidad de la marca para liderar en tecnologías de alto rendimiento. Este éxito en la competición refuerza la imagen de Mercedes-Benz como un fabricante que combina innovación y excelencia en todos los aspectos de su negocio.



**Esta hoja se ha  
dejado en blanco  
intencionadamente**

# BASES DEL DISEÑO AUTOMOTRIZ

## 3.1 TENDENCIAS ESTILÍSTICAS EN EL DISEÑO

Para interpretar mejor determinadas decisiones de diseño, es esencial previamente entender los estilos que mayor influencia tuvieron en diseño automotriz. A continuación, se enumeran las principales tendencias estilísticas que impactaron la industria de los coches, con una explicación breve de cada uno de ellos y al final del apartado se proporciona un diagrama de flujo que se usará de apoyo en los análisis.

### 3.1.1 De Stijl

El movimiento De Stijl, también conocido como Neoplasticismo surgió en los Países Bajos a principios del siglo XX. Se caracteriza por “estética mecánica”, lo que confiere el uso de geometrías abstractas (líneas rectas y ángulos rectos) y colores primarios. Tenía como objetivo, crear una imagen de equilibrio y proporción, símbolo de la armonía universal de la vida para transmitirla a la sociedad. No tuvo influencia directa en la industria automotriz, pero sí en las tendencias posteriores relevantes para ese mercado.

### 3.1.2 Bauhaus

El estilo Bauhaus fue originado en la escuela de diseño alemana y se basa en el predominio de la funcionalidad. Su fundamento principal es el uso de formas simples (cuadrado, rectángulo, etc...), que aportan a un diseño más limpio y sin ornamentación excesiva. En el sector automotriz, se refleja en vehículos que se distinguen por sus líneas evidentes y una estética discreta. Además, este movimiento tuvo considerable influencia en la estandarización, como puede ser en el caso de los colores, la cual se explicará en apartados posteriores.

### 3.1.3 Streamline Moderne

El Streamline Moderne surgió en los años 30 en Estados Unidos de América como un intento de superar la crisis del momento. Se caracteriza por la oposición al funcionalismo y se distingue por sus líneas curvas, líneas horizontales muy alargadas y superficies "suaves".

Se expandió rápidamente a Europa y tuvo influencia directa en algunos modelos de Mercedes-Benz como puede ser el 540K. Promovía atracción desde la apariencia exterior, quitando la atención a lo interior (productos muy parecidos interiormente). Este estilo dio la base a que un vehículo (u otro objeto cualquiera) pueda percibirse en movimiento elegante incluso cuando está parado.

Su presencia se puede seguir apreciando incluso en los vehículos modernos, si nos fijamos en las líneas de cromo a lo largo del lateral de la carrocería de algunos modelos.



### 3.1.4 Futurismo

El futurismo es un estilo o movimiento artístico que también surgió a principios del siglo XX y que se centra en la **velocidad y la dinámica del movimiento**. Surgió debido a la fascinación por todo lo mecánico (preferían rugido de motor antes que escultura clásica). Este estilo se caracteriza por formas a menudo asimétricas, que transmiten energía, movimiento y una visión del futuro. En el ámbito del diseño automotriz, el futurismo principalmente se puede observar en automóviles conceptuales y modelos.

### 3.1.5 Buen diseño: Organicismo

El organicismo se caracteriza por diseños inspirados en las formas y patrones de la naturaleza y predominio de lo útil sobre lo ornamental. A pesar de que su uso principalmente está en arquitectura, en el diseño de vehículos, el organicismo se manifiesta en líneas suaves y dinámicas que remiten a elementos naturales. Este estilo se menciona principalmente por el Mercedes-Benz W198 300 SL, las puertas con forma de alas de gaviota del cuál, fueron inspirados en la naturaleza.

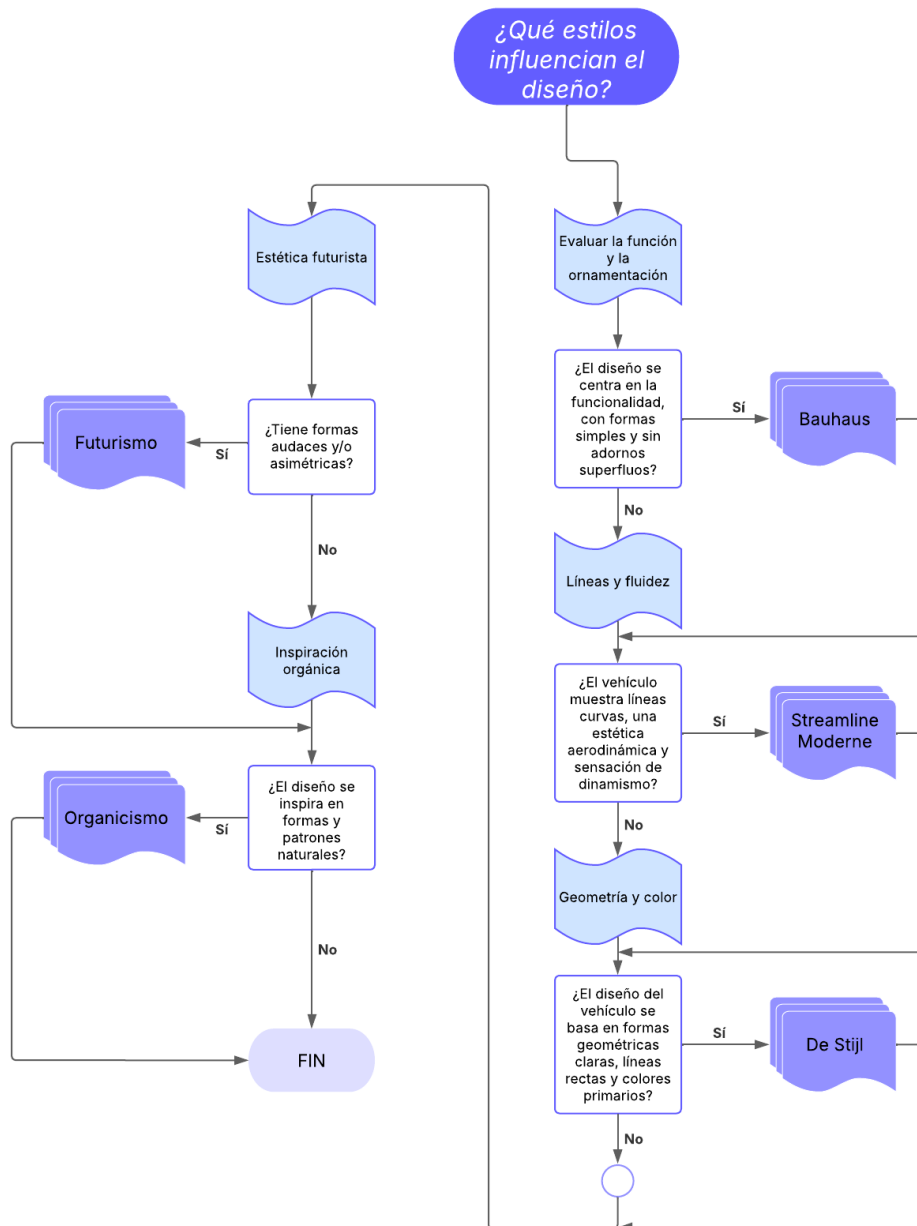


Imagen 4: Diagrama de flujo sobre la influencia de dimensiones estilísticas

Por último, es importante destacar que el diseño industrial del siglo XXI, se define por una marcada diversidad y la ausencia de una única tendencia dominante. Han surgido corrientes significativas como el Postindustrialismo, que valora los diseños únicos o limitados y el "arte usable", alejándose de la producción masiva. Esto favorece la hibridación entre disciplinas y la creación de experiencias centradas en el usuario.

Como se podrá observar en los análisis posteriores, ganan mucho protagonismo filosofías como el Diseño Sostenible, el Diseño Universal e Inclusivo. Esto conlleva consigo unas normativas de seguridad y emisiones muy estrictas en el mundo automotriz que por un lado incrementan la calidad base de los automóviles, pero por otro limitan la creatividad de los diseños.

## 3.2 CLASES DE TURISMOS DE MERCEDES-BENZ

Para poder afrontar los análisis de los distintos modelos de Mercedes-Benz, inicialmente hay que entender cómo se subdividen los vehículos que produce esta compañía. A continuación, se explicarán brevemente las distintas clases de turismos que tiene Mercedes-Benz:

- **Clase A** - Sobresale como un compacto versátil, idóneo para quienes buscan estilo y funcionalidad en entornos urbanos. Este modelo, destacado entre los más vendidos de la marca, combina un diseño moderno con un interior tecnológicamente avanzado y confortable, ofreciendo una experiencia de conducción cómoda pese a su tamaño compacto.
- **Clase B** - Destaca como un vehículo familiar que combina funcionalidad y estilo. Diseñado para ofrecer versatilidad y espacio, este monovolumen compacto se presenta como una opción ideal para familias modernas, uniendo comodidad y elegancia. Su diseño exterior, atractivo y contemporáneo, mezcla la robustez de un SUV con la agilidad de un compacto, adaptándose tanto a la ciudad como a trayectos largos.
- **Clase C** - Combina confort, elegancia y funcionalidad de las clases más altas en una carrocería más pequeña para los clientes que buscan algo más reducido de tamaño que las clases E y S.
- **Clase E** - Elegante y sofisticada a pesar de tener un tamaño considerable. Destaca como un vehículo ejecutivo con diseño moderno, interior lujoso y tecnología avanzada, ideal para profesionales que buscan rendimiento y comodidad.
- **Clase S** - Encarna la cúspide del lujo automotriz, con un diseño imponente, un gran tamaño, un interior opulento y las más avanzadas innovaciones en tecnología y seguridad.

Los SUVs de Mercedes-Benz también están clasificados según el tamaño y lujo que ofrecen. El concepto de la clasificación es similar al de los turismos, siendo la clase GLA la más compacta y menos “lujosa” y la clase GLS, la más grande y con las mejores innovaciones tecnológicas.

## 3.3 PROPORCIONES ÁUREAS EN EL DISEÑO AUTOMÓVIL

Para que un vehículo se vea atractivo, es esencial que tenga las proporciones adecuadas, es decir la forma en que las distintas formas interactúan y se enriquecen mutuamente, generando una percepción integral del coche que se ha diseñado.

A partir de diversos estudios, se ha demostrado que las proporciones que nuestro cerebro encuentra atractivos, son las correspondientes a la llamada **espiral áurea**. Este

espiral se crea a partir de curvas tangentes a las caras de los rectángulos, cuyos lados toman las medidas de dos números consecutivos de la **serie de Fibonacci**, concretamente en sus esquinas como podemos observar a continuación.

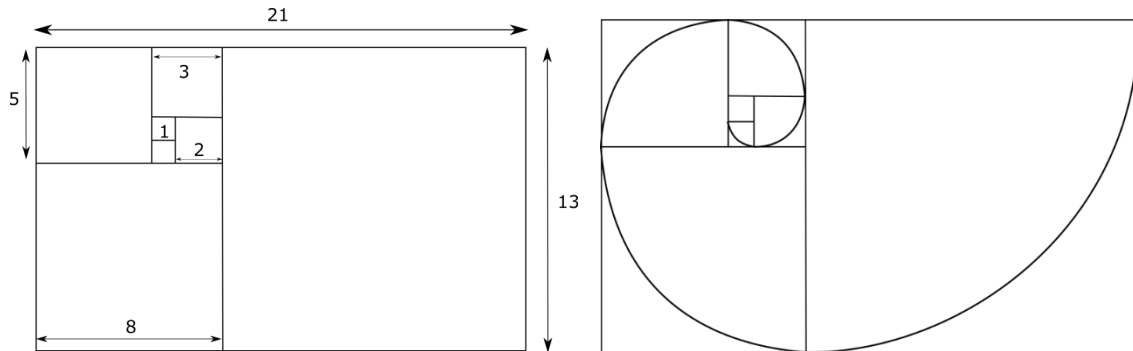


Imagen 5: Espiral áurea

Dichas proporciones se utilizan en el diseño automotriz, para los elementos como la longitud del vehículo, longitud del capó, altura al suelo, relación entre Daylight Opening y la parte inferior de la carrocería, distancia entre las ruedas, etc. Podemos observar las proporciones áureas de un Mercedes-Benz de la Clase C Coupé a continuación.

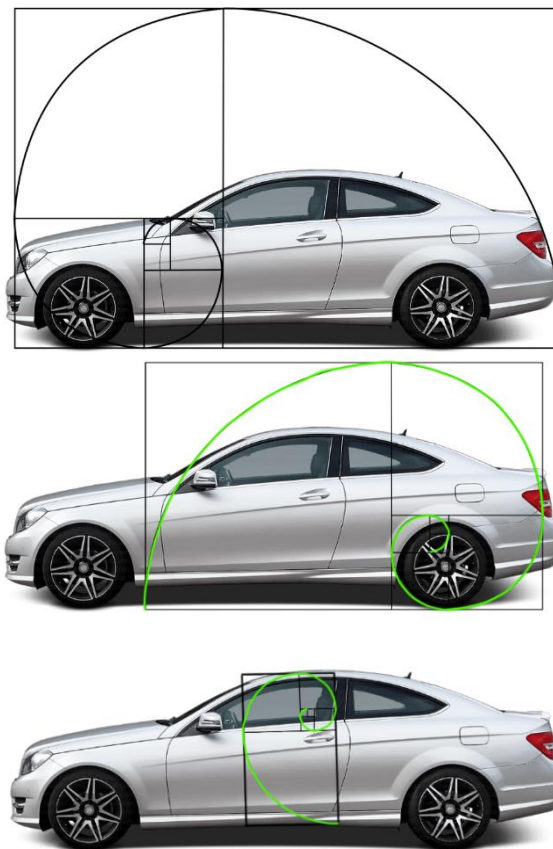


Imagen 6: Espiral áurea aplicada al diseño de un vehículo

Una manera fácil de aproximar la proporción áurea en este escenario es empleando el tamaño de las ruedas como orientación, por lo que se usa como “unidad de medida”

para evaluar las proporciones. Para que se cumpla la proporción áurea, el espacio entre las ruedas ha de ser aproximadamente de 3 unidades.

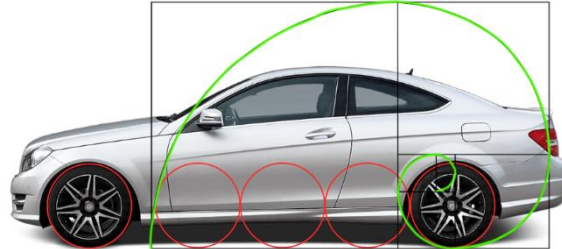


Imagen 7: Equivalencia entre la espiral áurea y rueda como unidad de medida

Cabe destacar que la distancia entre las ruedas en distintas configuraciones de vehículos varía.

- En los microcoches, no suele ser de 2 ruedas, sin cumplir las proporciones áureas.
- En deportivos y SUVs suele ser de un poco menos de 3 ruedas.
- En utilitarios, sedanes y monovolúmenes supera ligeramente las 3 ruedas.
- En caso de pick-ups y furgonetas, es de aproximadamente 3,5 - 4 ruedas.

### 3.4 INCLINACIÓN DEL PILAR A

Otro elemento importante que puede afectar a como se perciben un vehículo desde el punto de vista de sus proporciones es la inclinación del Pilar A.

En general, para toda configuración de vehículos de pasajeros, suele apuntar a alguna parte de la rueda delantera o un punto cercano a ella. En caso de los vehículos deportivos, apuntan al eje, en cambio en sedanes y berlinas, ligeramente por encima. El caso de monovolúmenes y SUVs es un poco más especial ya que al ser vehículos altos y no tener un capó extenso, el Pilar A tiende a apuntar por encima de la rueda delantera.



Imagen 8: Inclinación del Pilar A

### 3.5 INCLINACIÓN DE LA LÍNEA DEL HOMBRO

Para representar la actitud en un vehículo automóvil se usa la técnica de inclinación de las líneas en la vista del perfil. Como se puede observar en las siguientes imágenes, la línea del hombro de los distintos modelos que se fabrican en la actualidad no es horizontal (línea verde), sino que tiene una ligera inclinación (línea naranja).

La línea del hombro suele estar acompañada de otras líneas, como por ejemplo la de cintura o la de carácter. Se puede observar la línea de carácter remarcada en color naranja en la **Imagen 9**.



Imagen 9: Inclinación de la línea del hombro

A más alta es la posición de la línea con respecto a las proporciones del vehículo, más reclinada suele estar esa hacia el voladizo delantero. Todas las líneas forman una especie de abanico, llamado rake en inglés, que se utiliza para que el coche se perciba más dinámico, creando la sensación de que el vehículo quiere avanzar hacia adelante. Esto tiene una relación semántica con un felino en posición de ataque que también tiene la parte trasera más elevada que la cabeza.

Este recurso también tiene relación directa con que el parabrisas delantero se vea mucho más grande y en una posición más baja que el de atrás, como se puede observar en la **Imagen 10**.



Imagen 10: Diferencia de tamaño entre el parabrisas delantero y trasero

### 3.6 LÍNEAS CLAVE EN LA VISTA FRONTAL

Se utiliza actualmente una mayor presencia de líneas horizontales en la vista frontal para subrayar que un vehículo pertenece a un segmento deportivo y premium. En contraste, cuanto más predominan las líneas verticales, el automóvil adquiere una apariencia orientada a un uso predominantemente urbano. Esto sucede debido a que los vehículos menos lujosos y más urbanos tienen menor anchura, obligando a los diseñadores a colocar elementos en vertical. Se puede observar en la **Imagen 11** que este recurso además dota el automóvil de una mayor agresividad y dinamismo aparente.

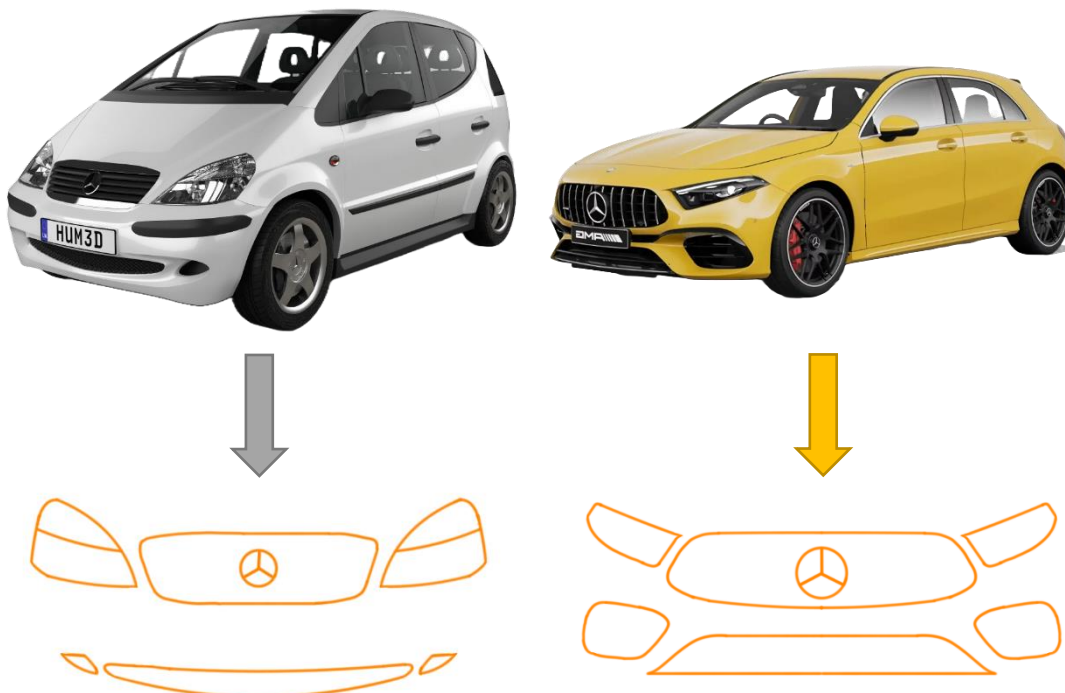


Imagen 11: Líneas clave en la vista frontal

### 3.7 INCLINACIÓN DE LA LÍNEA DE FAROS

La inclinación de los faros hacía la toma del aire, no solo aporta una sensación de unión en el diseño como se explicará posteriormente, sino que también simula la acometividad y energía del coche.

La relación semántica de este fenómeno es que una persona enfadada o concentrada tiene las cejas más elevadas en el exterior y más bajas hacía la nariz. Los ojos del coche se pueden interpretar como faros y las cejas como las líneas que hay justo encima. Esto se puede observar en la **Imagen 12**.



Imagen 12: Inclinación de la línea de faros

### 3.8 CONVERGENCIA DE LAS LÍNEAS HACÍA LA TOMA DEL AIRE

En la vista frontal podemos observar una serie de líneas y gestos del coche que tienden a apuntar a la toma del aire central. Esto da una sensación de unidad en el diseño, así como una percepción de que todo el vehículo se mueve en la misma dirección y que no es un conjunto de piezas unidas entre sí sin más.



Imagen 13: Convergencia de las líneas hacia la toma del aire

Podemos observar que ambos diseños emplean este recurso, sin embargo, se aprecia de una forma más pronunciada en el modelo más nuevo (el de la derecha).

### 3.9 ESPACIADO DE ELEMENTOS EN LA COMPOSICIÓN

Desde el punto de vista de ritmo en la composición, el espaciado entre los elementos juega un papel importante. Esto se manifiesta claramente en las barras de la parrilla frontal o en los elementos de las llantas. A continuación, a modo ejemplo se comparan vistas de alzado de Mercedes-Maybach GLS y Mercedes-Benz GLS pertenecientes a la misma clase.



Imagen 14: Espaciado de los elementos en la composición

Como se puede observar en la parte izquierda de la imagen, el vehículo Clase GLS tiene un espaciado mayor entre los elementos de la parrilla. Esto suele emplearse para recalcar la robustez o funcionalidad. Si además los elementos son de tamaño considerable, se percibe como símbolo de fuerza o masculinidad.

En el lado de la derecha de la imagen, se observa que las barras del Mercedes-Maybach tienen un menor espaciado. Elementos más densos como patrones más cerrados, se perciben como más lujosos debido a la artesanía y el detalle. Por ello, el empleo de este recurso es tan común en vehículos de lujo como puede ser Rolls Royce o el mismo Mercedes-Maybach.

### 3.10 PALETA DE COLORES ESTANDARIZADA DE MERCEDES-BENZ







En el apartado de colorido, en los análisis de los diseños se indicarán los colores en los que se fabricaban los vehículos, según la paleta estandarizada de Mercedes-Benz para vehículos fabricados aproximadamente entre 1950 y 1990.

No hay datos sobre el empleo de esta paleta por Mercedes-Benz, para identificar los colores de exterior o interior de los primeros vehículos que analizaremos, SSK o 540K, sin embargo, en este proyecto se emplearán desde el inicio por su practicidad.

Cabe destacar que Mercedes-Benz, inicialmente, dividía las opciones de pintura en 4 categorías:

- Colores estándar
- Colores especiales
- Mezcla de 2 tonos de color
- Mezcla de 3 tonos de color

A continuación, a modo de ejemplo, se mostrará una tabla con el nombre informal de los colores estándar y especiales, su identificación interna de Mercedes-Benz y una representación de cómo quedan una vez empleados. Cabe destacar que no están todos los colores que son de la paleta, pero sí están los principales. Las pinturas estándar vienen con una *fuerza cursiva* y las especiales con fuerza normal.

Color	Representación	Color	Representación
<i>DB050 (Blanco)</i>		DB124 (Gris Árabe)	
<i>DB040 (Negro)</i>		DB158 (Blanco Grisáceo)	
<i>DB140 (Gris Claro)</i>		DB166 (Azul Grisáceo)	

<b>DB190 (Gris Grafito)</b>		DB186 (Gris Cemento)	
<b>DB226 (Verde Musgo)</b>		DB213 (Verde Perla)	
<b>DB350 (Azul Medio)</b>		DB268 (Verde Oscuro)	
<b>DB516 (Rojo Medio)</b>		DB270 (Azul Verdoso)	
<b>DB542 (Rojo Oscuro)</b>		DB334 (Azul Claro)	
<b>DB304 (Azul Horizonte)</b>		DB335 (Azul Mercedes)	
<b>DB408 (Marrón Habano)</b>		DB519 (Rojo Claro)	
<b>DB412 (Beige)</b>		DB608 (Marfil)	
<b>DB439 (Crema)</b>		DB824 (Verde Azulado)	

BASES DEL DISEÑO AUTOMOTRIZ



<b>DB716 (Gris Beige)</b>		<b>DB149 (Blanco Polar)</b>	
-------------------------------	---	---------------------------------	---

Tabla 2: Paleta estandarizada de colores Mercedes-Benz

Una paleta similar a esta se sigue utilizando hasta hoy en día, con ligeras variaciones en los tonos de algunos colores y sin el prefijo DB, que inicialmente era identificativo de Daimler-Benz.

**ANÁLISIS DE LOS  
DISEÑOS DE MERCEDES-  
BENZ**

## 4.1 ESTRUCTURA

El análisis de los diseños de los modelos más importantes de Mercedes-Benz se realizará basando su estructura según los apartados más adecuados para el análisis de los productos del mercado automovilístico, de la **FICHA ANÁLITICA CRÍTICA DE OBJETO DE DISEÑO INDUSTRIAL** modelo **DHATYEDDI2016-ANA001-ACR**.

Previo al análisis de los vehículos se explicará el contexto histórico de cada una de las seis épocas en las que se divide.

El primer apartado será la **identificación** del vehículo. En este, se indicarán los datos técnicos motor sobre motor, chasis, suspensión, frenos, dimensiones, transmisión y el rendimiento. Además, se aportará una imagen del modelo en cuestión para de esta forma poder visualizarlo.

Posteriormente irá el análisis de su **dimensión formal**, que consiste en describir y analizar, valga la redundancia, cada uno de los elementos que forman dicha dimensión, justificando en todo momento cada uno de sus componentes y comentando tanto su denotación como la connotación semántica. Los componentes por los que se forma dicho apartado son:

- **Colorido:** Colores usados, simbología de los mismos y efectos que puedan causar al usuario.
- **Volumetría:** Se trata de la selección y combinación de distintas formas volumétricas para el logro de la imagen percibida. En diseño automotriz, las líneas que crean estas formas son las situadas en el lateral del vehículo, como puede ser línea de cintura, línea de hombro, línea de carácter, etc.
- **Marca:** Presencia de logotipo, isotipo o imagotipo de una marca o de texto en el propio vehículo.

El siguiente apartado abarcado será el **análisis sintáctico** que justifica tanto la denotación como la connotación de cada uno de sus componentes que se indican a continuación:

- **Composición o disposición:** Justificación de aquello que está formado por varias cosas que son puestas juntas en un orden y modo determinados, de manera tal que conformen un todo unificado. En caso de los vehículos será la composición en la vista frontal y trasera, para conseguir una apariencia coherente e integrada.
- **Ritmo:** Repetición, patrones u orden de elementos en un producto.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

- **Proporción:** Relación de las partes con el todo y entre sí. Se utilizará el tamaño de las ruedas como unidad de medida para analizar las proporciones del automóvil.
- **Tensión:** “Fuerza” que atrae la vista del espectador hacia cierto lugar de una imagen.

La **dimensión finalista**, el penúltimo apartado, describe y justifica factores que atraen al usuario target al que va dirigido el objeto de diseño industrial. Sus componentes serán:

- **Comodidad, seguridad y empatía con el medio ambiente.**
- **Estímulo estético:** influencia de la estética en el uso/adquisición del producto.
- **Pervivencia del producto en el mercado.**

Por último y no menos importante, se realizará una **valoración final**, que será un resumen de lo principal de todos los apartados anteriores

En resumen, la estructura de los análisis críticos de objeto del diseño industrial será la siguiente:

Categoría	Elementos
<b>Identificación</b>	Motorización
	Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones
	Transmisión y Rendimiento
<b>Dimensión formal</b>	Colorido
	Volumetría
	Marca
<b>Análisis sintáctico</b>	Composición o disposición
	Ritmo
	Proporción
	Tensión



ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Dimensión finalista</b>	Comodidad, seguridad y empatía con el medio ambiente
	Estímulo estético
	Pervivencia del producto en el mercado
<b>Valoración final</b>	

Tabla 3: Estructura del análisis crítico del objeto de diseño industrial

## 4.2 TRAS LA FUSIÓN

La decisión de la fusión de DMG con Benz & Cie vino por las necesidades económicas tras la primera guerra mundial. A partir de 1919 muchas compañías que fabricaban armamento se reconvirtieron a la industria automotriz. Paralelamente, otras empresas como Ford, que antes no exportaban a Europa, comenzaron a conseguir una cuota de ventas importante en ese mercado, aumentando consecuentemente la competencia en el sector.

Además, a en la siguiente década hubo un crecimiento económico importante, principalmente en Estados Unidos de América, pero también en Europa. Este crecimiento tuvo un impacto directo en la industria automotriz, que experimentó un auge significativo. Estados Unidos se consolidó como el centro de producción automotriz, con Ford como la compañía más importante gracias a su famoso Modelo T, pero también teniendo fuerte presencia otras dos marcas: Chrysler y General Motors. La principal característica de todo ese mercado al otro lado del océano atlántico era la producción en masa adaptada inicialmente por la marca de Henry Ford, que permitía estandarizar los productos y abaratar los costes y consecuentemente llegar a una mayor cantidad de personas.

Mientras tanto, Mercedes-Benz en los felices años veinte continuó enfocándose en el lujo, el rendimiento e innovación, teniendo por tanto costes más elevados y asociándose a un público con poder adquisitivo más elevado. El contraste entre el enfoque en el mercado masivo en Estados Unidos y el énfasis de Mercedes-Benz en alto rendimiento y lujo tendría implicaciones a largo plazo para la identidad de marca.

El crecimiento económico de la década de 1920 se desvaneció con el inicio de la Gran Depresión en 1929. La crisis se extendió rápidamente a nivel mundial, conllevando un aumento masivo del desempleo y una reducción de la producción en industria automotriz. Mercedes-Benz tuvo que adaptarse a esta profunda crisis económica e hizo este limitando significativamente la variedad de los modelos que producía e introduciendo variantes más baratas para poder llegar a un público más diversificado.

Cabe destacar también el comienzo de la relación entre Mercedes-Benz y el régimen nazi por esa época. Los automóviles Mercedes-Benz, se convirtieron en símbolos de la élite nazi. Hitler y otros altos funcionarios nazis utilizaron estos vehículos de lujo para desfiles y actos públicos, proyectando una imagen de poder que posteriormente quedó asociada con la marca. El régimen nazi también reconoció el potencial del automovilismo para demostrar la superioridad tecnológica de Alemania, y Mercedes-Benz participó activamente en competiciones automovilísticas durante la década de 1930.

Una vez estalló la segunda guerra mundial, prácticamente toda la industria automotriz se enfocó a la fabricación de vehículos con fines militares y Mercedes-Benz

no fue una excepción. Incluso se recurrió al trabajo forzado en las fábricas de Mercedes-Benz durante este período.

## 4.2.1 Mercedes-Benz Super Sport Kurz (1928-1932)

### 4.2.1.1 Identificación



Imagen 15: Mercedes-Benz SSK

#### 4.2.1.1.1 Motorización

Los motores en todas las variantes de los vehículos estaban en posición delantera. Las motorizaciones disponibles eran:

M 06 II (1928 – 1932)	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	6
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	7065
<b>Relación de compresión</b>	5,2
<b>Potencia máxima</b>	160 CV (200 CV con compresor)

Tabla 4: Parámetros del motor M 06 II

M 06 III (1928 – 1930)	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	6
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	7065
<b>Relación de compresión</b>	6,2
<b>Potencia máxima</b>	170 CV (225 CV con compresor)

Tabla 5: Parámetros del motor M 06 III

WS 06 (1929 – 1930)	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	6
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	7065
<b>Relación de compresión</b>	6,2
<b>Potencia máxima</b>	180 CV (250 CV con compresor)

Tabla 6: Parámetros del motor WS 06

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

Para poder observar los datos de la potencia específica y rendimiento volumétrico, se tomará como ejemplo el motor M 06 II en su versión sobrealimentada, fabricado durante la totalidad de la existencia del modelo SSK.

La potencia específica se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia específica} = \frac{\text{Potencia del motor}}{\text{Cilindrada total}} \quad (\text{ec. 1})$$

$$\text{Potencia específica} = \frac{200 \text{ CV}}{7,065 \text{ L}} = 28,31 \text{ CV/L} \quad (\text{ec. 2})$$

Además, para el cálculo de rendimiento volumétrico del motor, se ha asumido un consumo específico efectivo de 240 g/kWh, dada la ausencia de pruebas experimentales directas. Aunque se espera precisión mediante pruebas, esta estimación inicial proporciona una base razonable para el análisis.

También se ha considerado un dosado absoluto de 1/12,5, una aproximación estándar para motores sobrealimentados modernos. A falta de otras estimaciones fiables, esta es la que se va a considerar.

Las condiciones de referencia de aire según la normativa UNE vienen recogidas a continuación:

- $T = 25 \text{ °C}$
- $P = 99 \text{ kPa}$
- $\rho_{ia} = 1,158 \text{ kg/m}^3$

Para obtener a partir de consumo específico efectivo, el resto de los datos que se discuten en este apartado, se han utilizado las siguientes expresiones:

$$N = m_f \cdot g_{ef} \quad (\text{ec. 3})$$

$$m_a = m_f \cdot \frac{1}{F} \quad (\text{ec. 4})$$

$$\eta_v = \frac{m_a}{n \cdot i \cdot V_t \cdot \rho_{ia}} \quad (\text{ec. 5})$$

A partir de las suposiciones consideradas, el rendimiento volumétrico tiene un valor de 0,545, el cual resulta muy bajo para un motor sobrealimentado.

A partir de los siguientes modelos analizados en caso de realizar cálculos de las mismas variables, no se volverán a especificar las fórmulas.

#### 4.2.1.1.2 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

SSK	
Chasis	Marco de acero prensado en forma de U

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Suspensión delantera</b>	Eje rígido
<b>Suspensión trasera</b>	Eje rígido
<b>Frenos</b>	Mecánico y actúa sobre las ruedas delanteras y traseras a la vez
<b>Transmisión</b>	Eje cardán
<b>Largo (mm)</b>	4250
<b>Ancho (mm)</b>	1700
<b>Alto (mm)</b>	1725
<b>Masa (kg)</b>	1700

Tabla 7: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones SSK

#### 4.2.1.1.3 Transmisión y Rendimiento

SSK (WS 06)	
<b>Sistema de transmisión</b>	Manual de 4 velocidades
<b>Tipo de transmisión</b>	Sistema de engranajes planetarios
<b>Embrague</b>	Cuatro discos en seco
<b>Velocidad máxima</b>	192 km/h
<b>Consumo (l/100 km)</b>	27

Tabla 8: Transmisión y Rendimiento SSK (WS 06)

#### 4.2.1.2 Dimensiones formales

##### 4.2.1.2.1 Colorido

Los colores principales en los que este modelo estaba disponible son: DB040, DB050 y DB516. El significado semántico de los colores en cuestión se explica a continuación:

- Blanco: Representa la limpieza e higiene.
- Negro: Representa la elegancia y poder. No es casualidad que dicho color fue el elegido en los vehículos utilizados por los altos cargos de los nazis y por tanto en los vehículos de los años posteriores.
- Rojo: Color base del camuflaje de los vehículos alemanes, reutilizado posteriormente en vehículos automóviles. Por si solo es el que más llamaba la atención con respecto a los otros dos disponibles y frecuentemente era asociado con pasión o agresión (en los coches se relaciona con el grado de deportividad).



Imagen 16: Mercedes-Benz SSK en su versión negra y roja

#### 4.2.1.2.2 *Volumetría*

Podemos observar que “línea de cintura”, prolongación de la línea de partición en la parte lateral del vehículo, no es recta, sino que tiene un pico en la unión de los 2 paneles. Esto hace que se vea bastante sucia a pesar de que las formas restantes son muy simples. Acordé a la época, la carrocería es muy funcional con muy escasos elementos que sean puramente estéticos.

Además, no existe inclinación de las líneas por lo que no se aprecia la intención del coche de ir adelante y por tanto su apariencia no resulta tan deportiva, para cómo percibimos el término de vehículo deportivo hoy en día.



Imagen 17: Volumetría de SSK

#### 4.2.1.2.3 *Marca*

Isotipo de mercedes ubicado encima de la parrilla. Destaca, ya que es el único elemento “flotante”, que no es una continuación directa de la carrocería.

#### 4.2.1.3 *Análisis sintáctico*

##### 4.2.1.3.1 *Composición o disposición*

El vehículo en su modelo estándar es muy discontinuo, los colectores de admisión de acero o cromados, a pesar de que creen tensión, rompen la figura. Igual lo hace el paragolpes delantero, sujeto por 2 “brazos” que salen de los laterales de la parrilla.

Las ruedas parecen estar “flotando”, también hacen que se vea más discontinuo y frágil. Esta característica es común en todos los vehículos de la época, especialmente los deportivos y se usa hoy en día en coches de carreras.



Imagen 18: Comparación del SSK con un vehículo de competición más moderno

#### 4.2.1.3.2 Ritmo

Los colectores situados en los laterales de la parte frontal de la carrocería, presentan ritmo. También lo hacen las rejillas entre los colectores, dado que se repiten a lo largo de la carrocería como si fuesen branquias.

#### 4.2.1.3.3 Proporción

En cuanto a la proporción de los vehículos deportivos con motor delantero de hoy en día, la separación entre ruedas es de casi 3 ruedas, el voladizo delantero suele ser de poco más de media rueda y el trasero de una magnitud similar. El espacio de habitáculo suele estar ubicado entre la rueda delantera y trasera y de una magnitud de 2 rueda aproximadamente. La altura normalmente es de 1 y  $\frac{3}{4}$  de unidad.

A partir de lo mencionado en el párrafo anterior, podemos observar unas diferencias importantes en el modelo SSK. Sigue siendo un vehículo de motor en posición delantera pero su distancia entre ruedas apenas alcanza 2 unidades y media. Esto no se debe tanto al tamaño de la carrocería sino a unas ruedas desproporcionalmente grandes. Además, no existe el techo del vehículo por lo que su altura no llega ni a 1,5 unidades.

Podemos observar además que no existe ni voladizo delantero, ni trasero por lo que no se siente “natural” la posición de las ruedas.

Otra característica es el escaso espacio de habitáculo con respecto a una capota muy prolongada que constituye más de la mitad del vehículo. Es una característica común de los vehículos de la época, y a su vez hace que el producto sea menos ergonómico y se hace por necesidades de espacio para albergar un motor que para entonces tenía unas dimensiones considerables.



Imagen 19: Proporciones de SSK

#### 4.2.1.3.4 Tensión

La tensión recae sobre los elementos que hacen que la forma de la carrocería se vea discontinua, como las ruedas y los colectores de admisión.

Cabe destacar que los colectores de admisión cromados que sobresalen de la capota, se asocian a la potencia que puede ofrecer el motor de 6 cilindros en línea.



#### 4.2.1.4 Dimensiones finalistas

##### 4.2.1.4.1 *Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

Debido a las dimensiones de la parte frontal de este modelo, el espacio para el conductor es muy reducido, disminuyendo la comodidad. Además, hay un elevado ángulo muerto en la parte frontal del vehículo, lo que lo hace menos seguro.

En cuanto a la empatía con el medioambiente en esa época, no había normas estrictas sobre las emisiones y los motores eran poco optimizados, por lo que el automóvil contamina mucho.

Además, que el automóvil no dispone de puertas de acceso al habitáculo, lo que reduce la comodidad del conductor a la hora de entrar al vehículo.

##### 4.2.1.4.2 *Estimulo estético*

Predominio de la funcionalidad, pues al fin y al cabo era un vehículo deportivo que competía en las carreras.

##### 4.2.1.4.3 *Pervivencia del producto en el mercado*

La fabricación de este modelo cesó en 1932, durando solamente 4 años, habiéndose fabricado 33 unidades en total. Sin embargo, hoy en día se ha convertido en un clásico. Un claro ejemplo de ello es su adquisición por del diseñador de moda Ralph Lauren y su victoria en el Concurso de Elegancia de Peeble Beach en 1993, y el Concorso D'Eleganza Villa d'Este en 2007.

#### 4.2.1.5 Valoración del diseño

Es uno de los primeros modelos “icónico” de la compañía. Sus formas cuadradas, caracterizadas líneas rectas, no responden a un enfoque funcionalista. El capó extenso del SSK concentraba peso visual hacia el frente, desplazando el centro de gravedad. Por ello, desde el punto de vista estético resultaba desproporcional.

El diseño priorizó el rendimiento sobre la estética. El producto se desarrolló para optimizar su funcionalidad, y posteriormente se trabajó en reducir las inconsistencias visuales, buscando hacerlo lo más atractivo posible dentro de las limitaciones existentes.

## 4.2.2 Mercedes-Benz W29 540K (1934-1939)

### 4.2.2.1 Identificación



Imagen 20: Mercedes-Benz W29 540K

#### 4.2.2.1.1 Motorización

M 24 II (1936 – 1939)	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	8
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	5401
<b>Relación de compresión</b>	5,2
<b>Potencia máxima</b>	180 CV @ 3400 rpm (supercargado)
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,71
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	21,29

Tabla 9: Parámetros del motor M 24 II

#### 4.2.2.1.2 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

W29 540K	
<b>Chasis</b>	Caja seccional de acero prensado
<b>Suspensión delantera</b>	Doble horquilla
<b>Suspensión trasera</b>	Eje oscilante
<b>Frenos</b>	Frenos hidráulicos, con refuerzo de vacío Bosch-Dewandre
<b>Dirección</b>	Tornillo - tuerca
<b>Transmisión</b>	Eje cardán
<b>Largo (mm)</b>	5100 - 5360
<b>Ancho (mm)</b>	1880 - 1930
<b>Alto (mm)</b>	1530 - 1650
<b>Masa (kg)</b>	2400 - 2500

Tabla 10: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W29 540K

#### 4.2.2.1.3 Transmisión y Rendimiento

W29 540K	
<b>Sistema de transmisión</b>	4 o 5 velocidades con cambio manual
<b>Embrague</b>	Monodisco en seco
<b>Velocidad máxima</b>	170 km/h
<b>Consumo (l/100 km)</b>	29

Tabla 11: Transmisión y Rendimiento W29 540K

## 4.2.2.2 Dimensiones formales

### 4.2.2.2.1 Colorido

Los colores principales de nuevo son: DB040, DB 050, DB519. Este vehículo fue conocido como “la niña bonita de los nazis” y en su caso, los coches eran negros en su totalidad (DB040).



Imagen 21: Mercedes-Benz W29 540 K en color negro

Como se puede observar en la imagen, esa combinación aseguraba que los vehículos de los nazis se vean más serios, poderosos y elegantes, con lo que consciente o inconscientemente se quieren asociar los comandantes o generales del ejército.

### 4.2.2.2.2 Volumetría

Mercedes-Benz 540K es una continuación de SSK y la distinción principal desde el punto de vista del diseño es la adición de estribos y su unión con los fenders tanto delanteros como traseros creando una línea curva, propia del estilo Streamline Moderne y uniéndose con la línea de cintura en la parte trasera.

A pesar de que no hay información sobre esto en la literatura, se puede afirmar que la forma de los fenders está influenciada por la **Época Victoriana** ya que sus formas curvas son similares a los muebles de esa época.



Imagen 22: Relación de Mercedes-Benz W29 540K con el estilo Victoriano

La unión de los fenders con la carrocería principal, hace que el vehículo se perciba más como una sola pieza a diferencia de SSK, en el que había más partes no continuas

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

del vehículo que causaban puntos de tensión (se observa una evolución hacia los vehículos actuales).

En algunos modelos se puede observar un techo (Autobahn-Kurier). Otros modelos, Convertible A, B y C, eran descapotables como indica su propio nombre. De nuevo, esto aporta a que el coche se perciba como una sola pieza y su figura sea más continua.



Imagen 23: Volumetría de W29 540K

En cuanto a las líneas de cintura y hombro, predomina la curva sobre la recta, siendo esta más limpia que en el modelo SSK, además de que están mejor estructuradas al converger todas en el mismo punto en el voladizo trasero del vehículo.

#### 4.2.2.2.3 Marca

Isotipo de Mercedes ubicado encima de la parrilla y en los fenders traseros (en caso de algún modelo de Autobahn-Kurier), en color plateado sobre negro o rojo, destacando la elegancia y fuerza asociada a la marca.

### 4.2.2.3 Análisis sintáctico

#### 4.2.2.3.1 Composición o disposición

Como se ha mencionado en el apartado de volumetría, al existir fenders unidos a estribos y a su vez a la carrocería se percibe más como una sola pieza, por tanto, existiendo una mayor continuidad. Esto a su vez también garantiza que sea más sencillo a primera vista, es decir que de una sola imagen sea más comprensible su forma.

Muchos de los elementos que estaban en a la vista en el modelo SSK quedaron tapados lo que también favorecía a una imagen más limpia.

#### 4.2.2.3.2 Ritmo

Los colectores y las parillas laterales muestran ritmo de forma similar al SSK analizado previamente. Esto le añade cierto dinamismo, aunque no se puede decir con total seguridad si esta fue la intención en este caso.

#### 4.2.2.3.3 Proporción

Igual que en su predecesor, destaca el escaso espacio de habitáculo con respecto a una capota muy prolongada que constituye más de la mitad del vehículo.



Imagen 24: Proporciones de W29 540K

En la imagen anterior, podemos observar que la distancia entre los ejes de las ruedas ha aumentado (3290 mm), pero también lo ha hecho el tamaño del habitáculo. Las 3 unidades aproximadas entre las 2 ruedas, es lo habitual en los vehículos utilitarios y sedanes de hoy en día. Sin embargo, en los coches modernos, el pilar A suele apuntar a las ruedas delanteras lo que un sucede en caso de 540 K ya que los asientos están en una posición muy posterior. El capó era tan largo para albergar un motor muy potente para aquella época de 5,4 litros de cilindrada.



Imagen 25: Inclinación del Pilar A en Mercedes-Benz W29 540K

Para compararlo con un diseño donde el Pilar A estuviera más inclinado hacia delante, se ha realizado un boceto de su perfil y con la ayuda de la inteligencia artificial de Vizcom se ha renderizado. Este sería el comparativo:



Imagen 26: Sugerencia de variación de la inclinación del Pilar A en Mercedes-Benz W29 540K

Se puede observar que el modelo con Pilar A más inclinado hacía las ruedas, parece tener mejores proporciones a primera vista y ser más espacioso, aún que el volante, apenas se ha desplazado.

#### 4.2.2.3.4 *Tensión*

La tensión recae sobre las líneas prolongadas y curvadas en el voladizo trasero del vehículo, resaltadas con cromo y propias del Streamline Moderne. Representan las curvas de flujo del aire alrededor del vehículo, significando desde el punto de vista semántico que es veloz.



Imagen 27: Líneas de cromo de W29 540K

### 4.2.2.4 Dimensiones finalistas

#### 4.2.2.4.1 *Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

Es un modelo mejor adaptado al público general, por su forma, un habitáculo ligeramente más grande y presencia de puertas. Sin embargo, su enorme capota lo hace poco ergonómico y relativamente poco seguro, igual que su predecesor.

#### 4.2.2.4.2 *Estimulo estético*

Predominio del componente estético sobre el funcional a pesar de que este último sigue teniendo gran relevancia. Destaca el estilo Streamline Moderne.

#### 4.2.2.4.3 *Pervivencia del producto en el mercado*

Mercedes-Benz presentó el modelo 540 K en 1934 y desde entonces se fabricaron 319 unidades estableciéndose en el mercado de la época como referente. Dejó de fabricarse en 1939, y hoy en día se considera un clásico.

#### 4.2.2.5 **Valoración del diseño**

El Mercedes-Benz 540 K es el sucesor del modelo SSK y a pesar de que mejoró el tamaño del habitáculo, la silueta se siguió percibiendo como demasiado alargada debido a la inexistencia del voladizo delantero combinado con una gran distancia entre ejes y el espacio del conductor descentrado.

Sus formas fluidas, en cambio, con guardabarros integrados y una silueta que fluía desde el capó hasta la zaga, bajo la influencia del Streamline Moderne, mejoraron su apariencia y limpieza de las formas respecto a su predecesor.

Influyó en diseños de muchos vehículos de lujo de otras marcas como por ejemplo Jaguar XK120 (1948) o Bentley R-Type Continental (1952) cuyas imágenes se puede observar a continuación.



Imagen 28: Jaguar XK120 y Bentley R-Type Continental

## 4.3 LA POSGUERRA

Tras la segunda guerra mundial, Mercedes-Benz quedó en el bando perdedor lo que significó la pérdida de todas sus filiales y activos. Las plantas de producción en Untertürkheim, Sindelfingen, Mannheim y Gaggenau sufrieron daños significativos y tuvieron que ser reconstruidas. La planta de Untertürkheim, en concreto, inicialmente se utilizó como taller de reparación para vehículos militares estadounidenses, pero en 1946 obtuvo un nuevo permiso de producción de las autoridades de ocupación estadounidenses y reanudó gradualmente la producción.

Después de pasar un periodo de readaptación a los vehículos de pasajeros de uso no militar, la empresa se volvió a enfocar en los sectores de lujo y alto rendimiento. Una clara ejemplificación de esa afirmación son los modelos icónicos como el 300 "Adenauer" y el 300 SL "Alas de Gaviota".

En los años 50, la industria automotriz en general experimentó una expansión significativa, impulsada por la recuperación económica y una creciente demanda de movilidad personal. Mercedes-Benz, mientras mantenía su enfoque en el lujo y la calidad, siguió innovando y adoptando nuevas tecnologías.

### 4.3.1 Mercedes-Benz W186 (1951-1962)

#### 4.3.1.1 Identificación



Imagen 29: Mercedes-Benz W186

##### 4.3.1.1.1 Motorización

Se fabricaba con 3 motorizaciones, y los parámetros de la motorización más potente de las 3 eran:

M 189 I	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	6
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	2996
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	8,55
<b>Potencia máxima (CV)</b>	160 @ 5300 rpm

<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,65
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	54,14

Tabla 12: Parámetros del motor M 189 I

#### 4.3.1.1.1 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

W186 (300 d)	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero
<b>Suspensión delantera</b>	Doble horquilla
<b>Suspensión trasera</b>	Eje oscilante de una sola articulación
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas asistida
<b>Frenos</b>	Hidráulicos, con servofreno de vacío, que actúa sobre las ruedas delanteras y traseras; frenos de tambor en las cuatro ruedas
<b>Largo (mm)</b>	5190
<b>Ancho (mm)</b>	1860
<b>Alto (mm)</b>	1620
<b>Masa (kg)</b>	2450

Tabla 13: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W186 (300)

#### 4.3.1.1.2 Transmisión y Rendimiento

W186 (300 d)	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 3 velocidades (manual de 4 velocidades como opcional)
<b>Tipo de transmisión</b>	Sistema de engranajes planetarios
<b>Embrague</b>	Convertidor de par hidráulico
<b>Velocidad máxima</b>	165 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	18
<b>Consumo</b>	15,8 litros, determinado según la norma DIN 70030, que considera el consumo a 3/4 de la velocidad máxima (no más de 110 km/h), más un 10%

Tabla 14: Transmisión y Rendimiento W186 (300 d)

### 4.3.1.2 Dimensiones formales

#### 4.3.1.2.1 Colorido

Se fabricaba principalmente en color negro (DB040), dado que era la más alta gama de Mercedes-Benz frecuentemente utilizada como limusina y su apariencia tenía que transmitir elegancia y poder. Sin embargo, también se fabricaba en otros colores como era el DB030 o DB519.

#### 4.3.1.2.2 Volumetría

Se puede observar en la **Imagen 30** una línea de cintura muy similar a la que se podía ver en W29, convergiendo en el paragolpes trasero mediante esta curva característica.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ



Imagen 30: Volumetría de Mercedes-Benz W186

Si se comparan los 3 modelos analizados, tal y como se ve en la **Imagen 31**, se puede observar que el volumen del vehículo como un “todo” se ha ido unificando, reduciendo la “ornamentación” o piezas visibles que hacen que la forma del vehículo parezca discontinua.



Imagen 31: Evolución de la volumetría hacia W186

La diferencia más clara en cuanto a la reducción de la “ornamentación” o lo que hoy en día conocemos como la decoración está en las llantas. En la Imagen 32, se puede observar la evolución de estos y su clara simplificación.



Imagen 32: Reducción de ornamentación en las llantas de W186

#### 4.3.1.2.3 Marca

Isotipo de Mercedes-Benz ubicado encima de la parrilla y en las ruedas, pudiéndose observar desde casi cualquier ángulo. Tiene mayor visibilidad y tensión que en los modelos anteriores.

### 4.3.1.3 Análisis sintáctico

#### 4.3.1.3.1 Composición o disposición

Podemos observar que la línea del hombro fue marcada con cromo, sucediendo lo mismo con la línea que resalta los estribos. Dado que hay una gran cantidad de elementos cromados, estos detalles aportan a que el vehículo se perciba como unidad.

Es interesante también la solución propuesta para las luces intermitentes. Como se puede observar en la Imagen 33, estas se diseñaron como la continuación de decoraciones cromadas encima de los guardabarros, por lo que quedan muy discretas.



Imagen 33: Composición o disposición de W186

Los guardabarros del modelo “Adenauer” se funden de una manera más armónica y sutil en la carrocería, a diferencia del 540 K. Por otro lado, las formas curvas en ambos modelos se mantienen estilísticamente, pero en “Adenauer” estas formas aparentan integrarse más con la carrocería, lo que aporta cohesión a todo el automóvil.

#### 4.3.1.3.2 Proporción

Las proporciones de las distintas partes del vehículo mejoraron significativamente a pesar de que este modelo se puede considerar una limusina. El habitáculo es más grande, ergonómico y la posición del conductor se encuentra más centrada respecto al chasis del vehículo.

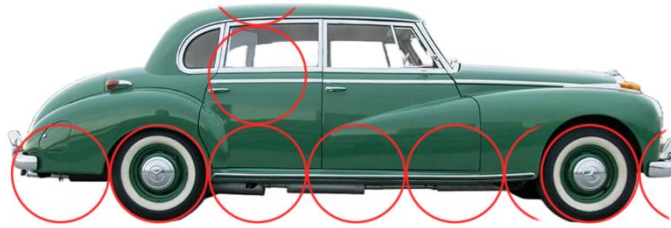


Imagen 34: Proporciones de W186

A pesar de disponer de un motor de 6 cilindros en línea, la capota en este caso tampoco se ve tan desproporcionada con respecto a la longitud del coche, como sí sucede el caso de los modelos predecesores. Entre otras cosas, esto pasa por la aparición de voladizo delantero que visualmente hace que la parte frontal del vehículo no se vea tan larga.

#### *4.3.1.3.3 Tensión*

La tensión es mínima y se orienta más hacia la resolución visual, con un enfoque en transmitir elegancia y orden, lo que encaja con la necesidad de consolidar una imagen de seguridad, modernidad en la posguerra.

#### **4.3.1.4 Dimensiones finalistas**

##### *4.3.1.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

El habitáculo espacioso y su disposición más ergonómica comunican modernidad y seguridad, ofreciendo al usuario una sensación de bienestar y confianza que respalda la ideología de elegancia de Mercedes-Benz. Asimismo, el capó largo y robusto expresa fuerza y potencia. No hay ninguna duda de que fue diseñado con mayor énfasis en la comodidad y la seguridad del usuario, con una carrocería que a primera vista mejoraba la protección en caso de accidente.

La empatía con el medio ambiente aún no era un enfoque predominante, aunque el consumo ha mejorado significativamente.

##### *4.3.1.4.2 Estimulo estético*

El estímulo se dirige hacia un minimalismo elegante. La estética se simplifica sin perder la elegancia, proponiendo un diseño que combina el lujo y la funcionalidad.

##### *4.3.1.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

Su producción terminó en 1957, después de que se hallan fabricado 1367 unidades en 3 tamaños de carrocería distintos. A lo largo de su fabricación, superó a su competencia

directa como Rolls-Royce Silver Dawn (1949-1955) del cual se fabricaron aproximadamente 760 unidades.

#### 4.3.1.5 Valoración del diseño

El Mercedes-Benz W168 "Adenauer" fue el primer modelo de lujo de posguerra de la marca, marcando el regreso de Mercedes-Benz como símbolo de prestigio y calidad tras la Segunda Guerra Mundial.

Como se ha mencionado previamente, la volumetría se ve más como un "todo", que los modelos analizados previamente, aparece voladizo delantero que mejora las proporciones del vehículo y aumenta el espacio para el conductor y los pasajeros. Todo esto junto a una mejor posición del habitáculo con respecto a la longitud de la carrocería, hace que el W186 logre un mayor equilibrio entre elegancia y practicidad, sentando bases para los vehículos de alta gama modernos.

El vehículo en cuestión marca una evolución hacia un diseño más lujoso e integrado. Este modelo ayudó a restaurar la reputación global de Mercedes-Benz, consolidándola como líder en autos de alta gama.

### 4.3.2 Mercedes-Benz W198 (300 SL) "Gullwing" y Roadster (1954 – 1963)

#### 4.3.2.1 Identificación



Imagen 35: Mercedes-Benz W198

##### 4.3.2.1.1 Motorización

Es importante destacar que tuvo un avance importante en cuanto a su motor. Fue el primer Mercedes-Benz en usar inyección directa de combustible

M 198 I	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	6
<b>Disposición</b>	En línea, inclinados a 45 grados

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Cilindrada (cc)</b>	2996
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	8,55
<b>Potencia máxima (CV)</b>	215 @ 5800 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,88
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	71,76

Tabla 15: Parámetros del motor M 198 I

4.3.2.1.2 *Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones*

W198 300 SL	
<b>Chasis</b>	Estructura tubular de chapa de acero o aleación ligera
<b>Suspensión delantera</b>	Doble horquilla
<b>Suspensión trasera</b>	Eje oscilante
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas
<b>Frenos</b>	Hidráulicos, con servofreno de vacío, que actúa sobre las ruedas delanteras y traseras; frenos de tambor en las cuatro ruedas
<b>Largo (mm)</b>	4520
<b>Ancho (mm)</b>	1790
<b>Alto (mm)</b>	1300
<b>Masa (kg)</b>	1515

Tabla 16: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W198 300 SL

4.3.2.1.3 *Transmisión y Rendimiento*

W198 300 SL	
<b>Sistema de transmisión</b>	Manual de 4 velocidades
<b>Embrague</b>	Monodisco en seco
<b>Velocidad máxima</b>	260 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	10
<b>Consumo</b>	9,5 litros, determinado según la norma DIN 70030, que considera el consumo a 3/4 de la velocidad máxima (no más de 110 km/h), más un 10%

Tabla 17: Transmisión y Rendimiento W198 300 SL

4.3.2.2 **Dimensiones formales**

4.3.2.2.1 *Colorido*

En los años 50, los coches deportivos que participaban en las carreras no tenían logos publicitarios, sino estaban pintados “según su nacionalidad”. El color nacional de Alemania era blanco, pero en 1934, el equipo quitó la pintura blanca que llevaba su vehículo Mercedes-Benz W25 para reducir peso y el metal quedó al descubierto. Ganando ese Gran Premio de Nürburgring Eifelrennen 1934, nació la leyenda de “Flecha Plateada” refiriéndose al color del metal descubierto del vehículo.

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

Aparte de los significados clásicos que se asocian a cada color, la influencia socio-cultural también tiene un papel importante. Es por ello, que en Alemania de la época posguerra, el plateado metalizado convertido en el símbolo icónico de la marca, estaba profundamente vinculado con velocidad y éxito y fue el color elegido para Mercedes-Benz 300 SL.

El interior, se fabricaba en negro y en rojo principalmente. El contraste con el plateado metalizado exterior a su vez representaba la combinación de la deportividad con la comodidad.



Imagen 36: Interior de W 198

#### 4.3.2.2 *Volumetría*

En 1954, Mercedes-Benz sacó un coche que se usaba puramente para la competición W194. La silueta del vehículo era baja y alargada evitando por completo ángulos rectos en su carrocería, buscando mejorando su comportamiento aerodinámico. El coeficiente de sustentación (lift coefficient) en el eje delantero,  $c_{AF} = 0,305$  y  $0,318$ , y en el eje trasero,  $c_{AR} = 0,149$  y  $0,140$ , muestran una transferencia significativa de carga desde el eje delantero a altas velocidades.

W198 no fue más que la adaptación del modelo de competición a las carreteras convencionales, principalmente para su exportación a Estados Unidos de América, por lo que su forma es muy similar.

El comportamiento aerodinámico del último también era el de un vehículo deportivo con un coeficiente de arrastre ( $C_d$ ) de aproximadamente  $0,389$  a  $130$  km/h y  $0,397$  a  $200$  km/h, según pruebas en túnel de viento realizadas en 2012 por Mercedes-Benz Classic. En esas pruebas mostró también mucha transferencia de carga del eje delantero al trasero a medida que aumentaba la velocidad, en comparación con el coche de carreras (serie W194). A  $130$  km/h, el  $c_{AF}$  es de  $0,334$  y a  $200$  km/h es de  $0,358$ . La cifra del  $c_{AR}$  es de  $0,125$  a  $130$  km/h y de  $0,108$  a  $200$  km/h. Esto último como se menciona en el apartado de seguridad, hace que el vehículo sea poco estable en las curvas.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

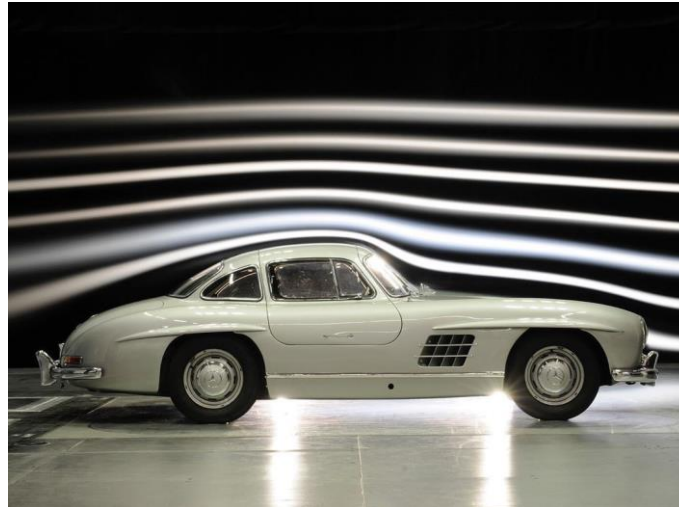


Imagen 37: Mercedes-Benz W198 en túnel de viento

Tiene las puertas que se abren hacia arriba asemejándose al movimiento de las alas de gaviota, de allí viene su apodo. Este diseño se basó en la naturaleza para inspirar libertad al observar un automóvil. Una de las primeras hipótesis de diseño es teoría de la biofilia, lo que sugiere que los humanos sienten atracción por aquellos elementos que se asemejan a aspectos de la naturaleza.

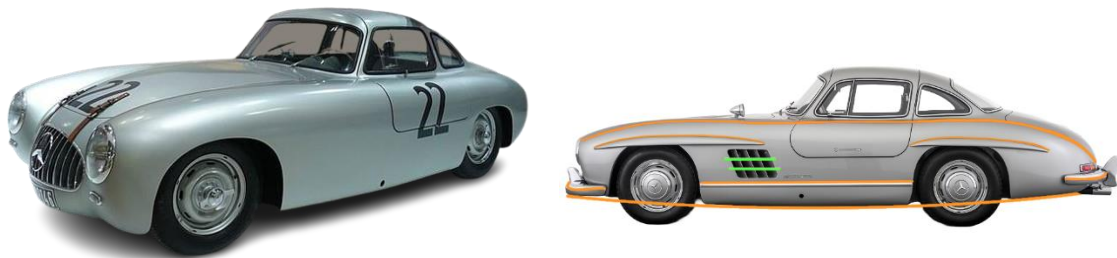


Imagen 38: Volumetría de W 198

Podemos observar en la imagen **Imagen 38** que las líneas que definen el perfil son más curvas comparado con sus modelos predecesor, describiendo el movimiento del aire alrededor de la carrocería.

#### 4.3.2.2.3 Marca

El vehículo dispone de la estrella de Mercedes-Benz ubicada en su parrilla frontal, reforzando la identidad de la marca.

### 4.3.2.3 Análisis sintáctico

#### 4.3.2.3.1 Composición o disposición

El modelo comercial estaba completamente inspirado en su predecesor de competición, por lo que el chasis tubular dictó la disposición de los componentes mecánicos, mientras que la carrocería priorizó la aerodinámica.

La forma era más “aplastada” que en modelos anteriores, con un “todo” muy claro cuando las puertas estaban cerradas pero disruptivo cuando esas se abrían.

#### 4.3.2.3.2 Ritmo

Las líneas que dirigen el aire en el capó del vehículo y las “branquias” en los paneles laterales de la carrocería, presentan ritmo.

#### 4.3.2.3.3 Proporción

Capó muy largo, situando al conductor en una posición descentrada en cuanto a la longitud del coche. Sin embargo, no se ve tan desproporcional como en los modelos analizados previamente por la presencia del voladizo delantero.

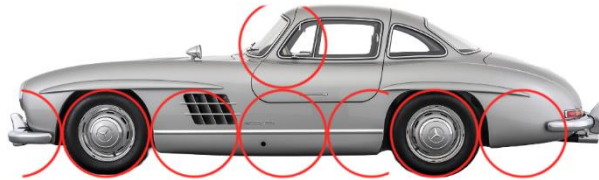


Imagen 39: Proporciones de W198

#### 4.3.2.3.4 Tensión

En caso de puertas abiertas, la tensión recae sobre las mismas debido a que rompen la continuidad de la forma.

En caso de puertas cerradas, toda la forma del vehículo es completamente continua. El único elemento que destaca debido al contraste de plateado metalizado sobre el negro de parrilla es la estrella de Mercedes-Benz.

### 4.3.2.4 Dimensiones finalistas

#### 4.3.2.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

Desde el punto de vista de la comodidad, los asientos de W 198 eran ajustables y más cómodos que en W 194. A pesar de ello, estaba enfocada en la conducción deportiva

por lo que no se acercaba a la comodidad de los turismos de lujo de la época, como por ejemplo el W 186 analizado previamente.

En la práctica, las puertas en forma de “alas de gaviota” exigen un espacio lateral grande, lo que las hace inutilizables en estacionamientos o garajes con espacio limitado. Adicionalmente, el marco del techo tiene una escasa altura, en la que el ocupante tiene que bajar más de lo que se requiere en vehículo con puertas que se abren lateralmente. Si bien es un movimiento incómodo para casi cualquier persona, puede ser especialmente complejo para aquellos con problemas de movilidad. Estos factores se desvían de los enfoques ergonómicos en la teoría del buen diseño.

Debido a sus coeficientes de sustentación, mostrando un fuerte levantamiento del eje delantero (coeficiente  $c_{AF}$  de 0,334 a 130 km/h y 0,358 a 200 km/h), indica susceptibilidad a vientos laterales y potenciales problemas de estabilidad a altas velocidades, especialmente en las curvas. Esto en parte se debe a que los bordes inferiores del cuerpo eran altos, dejando el suelo desprotegido y sin optimización para gestionar el flujo de aire, un área donde los coches modernos han avanzado significativamente.

El chasis era resistente y para la época ese modelo se consideraba seguro. Sin embargo, hoy en día su puntuación de seguridad sería muy baja, pues el vehículo ni siquiera dispone de cinturones de seguridad.

#### *3.4.2.5.2 Estimulo estético*

El diseño es atemporal estableciendo las bases de la elegancia deportiva, lo que sin duda tenía un valor estético elevado. Como veremos posteriormente, los modelos más actuales de la Clase SL están directamente inspirados en W198. Esto sigue atrayendo a potenciales compradores hasta hoy en día, haciendo que talleres enteros se dediquen a la restauración de un solo modelo.

#### *3.4.2.5.3 Pervivencia del producto en el mercado*

El modelo fue lanzado en 1954 y su producción terminó en 1963. Sin embargo, hoy los ejemplares bien conservados son muy valorados por coleccionistas, alcanzando precios millonarios en subastas. Su diseño atemporal y su importancia histórica lo mantienen como un símbolo de lujo y prestigio. Además, Mercedes-Benz ha homenajeado al 300 SL con modelos modernos, como el R232 que se analizará posteriormente.

### **4.3.2.5 Valoración del diseño**

El Mercedes-Benz 300 SL estableció lo que se consideran las bases de elegancia deportiva en el diseño automotriz. En su diseño, tal y como ya se ha explicado, la innovación técnica (inyección directa de combustible o el chasis tubular), se combina con una estética excepcional.



ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

Con respecto a su predecesor, en cuanto a vehículos deportivos, se observaron unas proporciones mucho mejor equilibradas con líneas más limpias y una carrocería que se asemeja más a lo que se entiende por un vehículo hoy en día. Esto y la utilización estratégica de materiales se derivan de un producto centrado en la experiencia usuaria que empieza a convertir el vehículo en una experiencia más que método de transporte del punto A al punto B.

## 4.4 LOS AÑOS 1960-1969

Un recurso estilístico particularmente distintivo que surgió en el diseño automotriz estadounidense a finales de la década de 1950 y principios de la de 1960 fue la presencia de aletas traseras. Este rasgo fue inspiración en la "era espacial" y fue algo muy característico de los automóviles estadounidenses de la época como por ejemplo puede ser el icónico Chevrolet Bel Air.

Mercedes-Benz adoptó esta característica de las aletas traseras en los modelos "Heckflosse" (W111 y W112). Sin embargo, la interpretación de esta moda fue mucho más contenida y funcional en comparación con las exageradas aletas que caracterizaban a los coches de Estados Unidos. A medida que avanzaba la década, la influencia directa del diseño estadounidense en Mercedes-Benz disminuyó, y la marca evolucionó de vuelta hacia una estética más limpia (W108 y W109).

Cabe destacar que la adaptación de un elemento de diseño estadounidense no dejó de lado en ningún momento el enfoque en el lujo y calidad, produciendo de forma paralela a los "Heckflosse", uno de los vehículos de representación más importantes de la historia como es "El Gran Mercedes" (W100).

### 4.4.1 Mercedes-Benz W100 (1963-1981)

#### 4.4.1.1 Identificación



Imagen 40: Mercedes-Benz W100

##### 4.4.1.1.1 Motorización

Es importante destacar que fue el primer vehículo de Mercedes-Benz en llevar un motor de 8 cilindros en V a 90°.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	8
<b>Disposición</b>	V a 90°
<b>Cilindrada (cc)</b>	6332
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	9
<b>Potencia máxima (CV)</b>	250 @ 4000 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,71
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	40

Tabla 18: Parámetros del motor M 100

4.4.1.1.2 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

W100	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero
<b>Suspensión delantera</b>	Doble horquilla
<b>Suspensión trasera</b>	Eje oscilante de una sola articulación
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas asistida
<b>Frenos</b>	Sistema de frenos hidráulico de doble circuito con servomotor neumático, que actúa sobre las ruedas delanteras y traseras; frenos de disco en las cuatro ruedas
<b>Largo (mm)</b>	5540
<b>Ancho (mm)</b>	1950
<b>Alto (mm)</b>	1485
<b>Masa (kg)</b>	3055

Tabla 19: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W100

4.4.1.1.3 Transmisión y Rendimiento

W100	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 4 velocidades
<b>Embrague</b>	Hidráulico
<b>Velocidad máxima</b>	205 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	9,7
<b>Consumo</b>	17,8 litros, determinado según la norma DIN 70030, que considera el consumo a 3/4 de la velocidad máxima (no más de 110 km/h), más un 10%

Tabla 20: Transmisión y Rendimiento W198 300 SL

4.4.1.2 Dimensiones formales

4.4.1.2.1 Colorido

Se vendía principalmente en colores DB050 y DB040. Sin embargo, algunos propietarios hicieron pedidos más audaces en tonos más personalizados, entre los cuales se encuentran:

#### ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

- **Tunis Beige Metallic:** Un elegante tono beige metálico que evoca sofisticación y calidez, brindando una sensación de lujo sutil.
- **Verde Oliva Oscuro:** Un sofisticado verde oliva oscuro que transmite una conexión con la naturaleza y un aire de distinción clásica.
- **Marrón Oscuro Metálico:** Un distinguido marrón oscuro metálico que refleja estabilidad y elegancia atemporal, añadiendo profundidad al diseño del automóvil.

##### 4.4.1.2.2 *Volumetría*

El Mercedes-Benz W100 presentó un diseño más racional y funcional. Sus curvas se estrecharon y se definieron en líneas más planas como se puede observar en la Imagen 41.

En los nuevos diseños de la época e influenciados por los movimientos estilísticos como podía ser el Bauhaus o De Stijl se valoraba más la claridad del diseño. Así, mientras que el Mercedes-Benz W186 mostraba opulencia con sus formas redondeadas, el W100 combinó la tradición con una geometría más refinada, con predominio de formas geométricas simples y elementos horizontales, sin perder el lujo característico de la marca.



Imagen 41: Volumetría de W100

Tiene un diseño más integrado que el W186, donde no se ven fenders que sobresalgan de la carrocería ni formas curvas excesivas. La falta de salientes permite una línea continua y fluida, simplificando la forma de la carrocería y dándole una apariencia más limpia.

##### 4.4.1.2.3 *Marca*

La marca está presente encima de la parrilla y en las llantas, una distribución de isotipos clásica y concordante con su predecesor.

#### 4.4.1.3 3.4.2.3 **Análisis sintáctico**

##### 4.4.1.3.1 *Composición o disposición*

Como se puede observar en la Imagen 42 la parrilla del W100 se ha ensanchado y las barras cromadas se han vuelto más gruesas que en su predecesor.

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

Los faros del W186 son círculos separados en posición bastante elevada lo que refuerza su verticalidad. En cambio, en W100 evolucionan hacia formas rectangulares que aparentan estar más integradas en el vehículo. Su esquema frontal guarda similitud con el W111/W112, que se analizará en el apartado **Composición o disposición** especialmente en la disposición de los faros dobles y la línea horizontal dominante que une parrilla, ópticas y parachoques.



Imagen 42: Composición y disposición de W100

No obstante, el W100 tiene un frontal más macizo, con una mayor distancia entre ejes. Además, el W100 carece de los bordes superiores curvados en los faros, presentes en el W186, priorizando una geometría más austera.

#### 4.4.1.3.2 Ritmo

Presente en los elementos verticales de la parrilla, marcos cromados de las ventanillas, y manijas de las puertas.

#### 4.4.1.3.3 Proporción

A pesar de que el vehículo ha aumentado 150 mm en distancia entre ejes y casi 600 mm en longitud total con respecto a su predecesor, se observó una reproporcionalización en la que se suavizaron las líneas verticales muy presentes en W186 y se enfatizaron las horizontales, aportando dinamismo y una sensación de mayor integración en el perfil del vehículo.

El equilibrio las distintas dimensiones del automóvil se optimizó para ofrecer mejor distribución del espacio interior, respondiendo a nuevas exigencias del mercado en términos de confort, sin olvidar la esencia de lujo por la que Mercedes-Benz había quedado consagrado.

Las principales diferencias se pueden observar en la Imagen 43 y son las siguientes:

- La separación entre ruedas ha aumentado ligeramente.
- Voladizo trasero se ha vuelto más grande, aumentando también el espacio de almacenamiento.
- La altura del vehículo ha disminuido en cuanto a proporciones.

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

- La cabina se ha vuelto más espaciosa.



Imagen 43: Proporciones de W100

### 4.4.1.3.4 Tensión

Lo que salta a primera vista es la silueta horizontal combinada con una parrilla cromada que rompe la continuidad del capó, creando un contraste entre la textura de la carrocería y el cromo.

### 4.4.1.4 Dimensiones finalistas

#### 4.4.1.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

El modelo 600 consiguió su suave conducción propia de una limusina gracias a un ingenioso sistema de suspensión neumática, que también le otorgó un manejo sobresaliente teniendo en cuenta su tamaño y peso. Además, incorporaba un sistema hidráulico de alta presión extremadamente complejo, diseñado con niveles de precisión nunca antes vistos, para controlar elementos como las ventanas, los asientos, el techo solar, la tapa del maletero y las puertas de cierre automático.

Si estos lujos ya fascinan a los ojos modernos, el impacto en un espectador de los años 60 habría sido simplemente increíble. Incluye diferentes sistemas de radio Blaupunkt para la parte delantera y trasera, algo innovador en una época en la que la mayoría de los automóviles no tenían radio. Todos los mandos son sólidos y cromados, y los asientos se deslizan hacia adelante y atrás, arriba y abajo, mediante funcionamiento hidráulico. Se pueden observar algunas imágenes de su interior a continuación:



Imagen 44: Interior del Mercedes-Benz W100

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

Además, desde esa época Mercedes-Benz estaba muy centrado en el diseño para la seguridad de los pasajeros, tal y como se lo indicaban a la prensa del momento “**Safety in Focus**”.

#### 4.4.1.4.2 *Estimulo estético*

Este modelo constituye equilibrio entre estética y funcionalidad. Se han eliminado todos aquellos elementos de línea que no cumplían una función específica, como el saliente curvo presente en el W186, dando lugar a un diseño más íntegro y elegante. A pesar de que la cantidad de elementos “decorativos” fue reducida, la apariencia del W100 se ha modernizado, demostrando que menos puede ser más.

#### 4.4.1.4.3 *Pervivencia del producto en el mercado*

El modelo 600 comenzó a fabricarse en serie en septiembre de 1964. Se ofrecían carrocerías en forma de sedán de cinco y seis plazas, así como versiones Pullman que incluían limusinas de cuatro puertas, limusinas de seis puertas y landaulets (descapotables). La producción se extendió hasta junio de 1981, momento en el que se habían fabricado un total de 2677 vehículos.

#### 4.4.1.5 **Valoración del diseño**

Con el W100, su diseñador Bracq logró algo muy complejo, haciendo que una enorme limusina pareciera elegante y moderna. Para comprender lo difícil que es lograr esto, se puede comparar el 600 con su contemporáneo Rolls-Royce Phantom o Cadillac Fleetwood Brougham.



Imagen 45: Rolls-Royce Phantom (1970)

El motor del Mercedes-Benz W100 experimentó notables mejoras en comparación con su predecesor, evolucionando hacia un rendimiento superior que permite acelerar un vehículo de dos toneladas hasta alcanzar una velocidad de 205 km/h, pero a su vez siendo silencioso y empujando el vehículo con suavidad para garantizar la comodidad.

La comodidad fue un requisito de diseño indispensable, puesto que es vehículo de Clase S destinado a personas de elevado poder adquisitivo, para quienes la comodidad resultaba esencial. Los elementos cromados de la rejilla frontal y el isotipo consolidan la imagen de lujo, potencia y exclusividad.

El W100 presenta unas mayores dimensiones que W186, pero una estética más racional y funcional. El W100 logra una re-proporcionalización en la que se suavizan las líneas verticales y se realzan las horizontales, prescindiendo de salientes y curvas excesivas en favor de líneas rectas, lo que evidencia una evolución hacia el racionalismo y el funcionalismo.

#### 4.4.2 Mercedes-Benz W108/109/111/112 (1959 – 1972)

Estos modelos estaban apodados como Heckflosse (aleta trasera) o Fintail (cola de aleta) por sus líneas características en la parte trasera del vehículo y presentados en 1959 bajo el slogan **El Nuevo Modelo de 6 Cilindros – Una Clase Aparte**. Los 4 modelos fueron fabricados en 3 variantes:

- Coupé de 2 puertas
- Descapotable de 2 puertas
- Berlina de 4 puertas

Se puede observar la representación del modelo W111 en sus tres variantes a continuación:



Imagen 46: Mercedes Benz W108 / 109 / 111 / 112

En este análisis de los diseños se hablará de modelos W111 220 Sb/Seb, W112 300 SE y W109 300 SEL.

##### 4.4.2.1.1 Estado de desarrollo

La fabricación del modelo Mercedes-Benz W111 y su “primo hermano” W112 comenzó en 1959 y no terminó hasta 1971. Los sucesores, W108 y W109, empezaron a fabricarse en 1965 y su periodo de fabricación se extendió hasta 1972.

##### 4.4.2.1.2 Motorización

En este caso se indican los parámetros del motor M 100 E 63, del modelo W109 300 SEL 6.3:

M 100 E 63	
Ciclo	4 tiempos
Número de cilindros	8

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Disposición</b>	90° V
<b>Cilindrada (cc)</b>	6332
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	9
<b>Potencia máxima (CV)</b>	250 @ 5400 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,53
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	40,02

Tabla 21: Parámetros del motor M 100 E 63

#### 4.4.2.1.3 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

W109 300 SEL 6.3	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero
<b>Suspensión delantera</b>	Doble horquilla
<b>Suspensión trasera</b>	Eje oscilante de un solo punto con control de nivel
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas asistida
<b>Frenos</b>	Hidráulicos de doble circuito con sistema de refuerzo al vacío que actúa sobre las 4 ruedas
<b>Largo (mm)</b>	5000
<b>Ancho (mm)</b>	1810
<b>Alto (mm)</b>	1420
<b>Masa (kg)</b>	1780

Tabla 22: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W109 300 SEL 6.3

#### 4.4.2.1.4 Transmisión y Rendimiento

W109 300 SEL 6.3	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 4 marchas
<b>Tipo de transmisión</b>	Sistema de engranajes planetarios
<b>Embrague</b>	Hidráulico
<b>Velocidad máxima</b>	220 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	6,5
<b>Consumo</b>	15,5 litros, determinado según la norma DIN 70030, que considera el consumo a 3/4 de la velocidad máxima (no más de 110 km/h), más un 10%

Tabla 23: Transmisión y Rendimiento W109 300 SEL 6.3

### 4.4.2.2 Dimensiones formales

#### 4.4.2.2.1 Colorido

Disponible en casi todos los colores de la paleta estandarizada de Mercedes-Benz. Vehículos en colores especiales tenían coste adicional por lo que se vendían en menores cantidades.

#### 4.4.2.2.2 *Volumetría*

Los modelos tenían una carrocería espaciosa, destacada por su característica más sobresaliente: las aletas traseras o "fintails". Fue una concesión a la moda, fuertemente influenciada por los estadounidenses en ese momento. Sin embargo, dicha aleta es más discreta y elegante que en los vehículos americanos de la época como podía ser Cadillac.

Cómo se puede observar en la Imagen 47, el lateral de Mercedes-Benz W111/112 estaba definido por unas líneas rectas con una parte trasera muy pronunciada. La línea que recorre desde el centro de los faros delanteros hasta los faros traseros, que además estaba remarcada en cromo, tiene una ligera inclinación negativa, resaltando la aleta. La parte trasera, es una línea completamente recta, haciendo inciso en la aleta.

El modelo W109 a su vez tiene unas líneas casi paralelas, menos distanciadas entre sí y menos definidas. No tiene elementos de moda como eran las aletas en su predecesor y la parte trasera, remarcada en color naranja en la imagen, es curva oponiéndose al modelo anterior.

El modelo W109 300 SEL tenía una distancia entre ejes extendida en 100 mm. El espacio adicional se utilizó para aumentar el espacio para las piernas en la parte trasera y para puertas traseras más amplias que facilitarían el acceso. También varía el gráfico de las ventanillas, habiendo desplazado el pilar c más para atrás, reduciendo la tridimensionalidad del parabrisas.



Imagen 47: Volumetría de W109 y W111

#### 4.4.2.2.3 *Marca*

Isotipo ubicado en la parrilla delantera, en el maletero y en los discos de las ruedas. Además, la emblemática parrilla vertical, asocia el vehículo con la marca sin necesidad de ver el isotipo.

### 4.4.2.3 Análisis sintáctico

#### 4.4.2.3.1 Composición o disposición

El modelo W111 220Sb tenía un embellecedor de cromo a la derecha y a la izquierda de la parrilla del radiador, una rejilla de admisión de aire cromada frente al parabrisas y tapacubos cromados.

Tenía un adorno cromado sobre la luneta trasera, un embellecedor que delineaba el borde trasero de la tapa del maletero, luces traseras más grandes con iluminación integrada de la placa de matrícula y parachoques adicionales entre las luces traseras y el parachoques trasero. Las aletas traseras tenían adornos cromados en el extremo trasero y a lo largo del borde superior.



Imagen 48: Elementos "decorativos" de W111

En cuanto al modelo W112, en concreto 300 SE, se caracterizaba por la tira de cromo que corría desde los faros hasta las luces traseras en el perfil lateral. Este detalle mejora la percepción de integridad del vehículo y se va a usar en diseños posteriores. Además, el 300 SE tenía molduras alrededor de los arcos de las ruedas y una amplia franja de cromo debajo de las puertas. Además, el modelo corto tenía una rejilla decorativa en el pilar C la cual el modelo largo (100 mm) no tenía.



Imagen 49: Elementos decorativos de W112

En la vista frontal del modelo W109 300 SEL (fabricado a partir de 1969) podemos observar la simplificación de las formas de los faros (se ha pasado de integración de luces de distinto uso en 1 solo faro, a la clara separación de luces). También se ha ensanchado la parrilla cromada debajo del parabrisas delantero, además de eliminar

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

ornamentaciones alrededor de la parrilla. Por último, en la vista frontal podemos observar que se ha simplificado el alzado del techo. Cabe destacar que los faros en los modelos W109 anteriores al mencionado, seguían teniendo el mismo patrón que en W112.



Imagen 50: Comparación de vistas frontales entre W112 y W109

En cuanto a la vista trasera, se han eliminado casi por completo las aletas, de nuevo simplificando las formas y haciendo un diseño más “limpio”. Los faros se han reducido en tamaño y el paragolpes doble se ha mantenido con respecto al predecesor.



Imagen 51: Comparación de vistas traseras entre W112 y W109

#### 4.4.2.3.2 Ritmo

Ritmo existe en la parrilla dado que esta está dividida en 8 secciones idénticas de tamaño, juntas unas a las otras.

Los faros delanteros en el modelo W109 también tiene ritmo, pues tienen forma circular y están colocados a poca distancia entre sí en cada lado.

En los faros traseros también existe ritmo de luces por sus formas similares entre sí y su repetición a lo largo de cada faro.



#### *4.4.2.3.3 Proporción*

Los W112 y W109 poseen una relación longitudinal balanceada, en la que la separación entre la parte frontal, la cabina y la parte posterior proporciona una silueta elegante.

En estos modelos, el capó alargado aloja motores de alta eficiencia, mientras que el voladizo delantero corto potencia la maniobrabilidad y disminuye el peso frente al eje, mejorando así la distribución de pesos. El paso suave entre el techo y el maletero genera una continuidad visual que disminuye la resistencia al aire y favorece la eficiencia del automóvil.

El tamaño generoso de las ventanas, particularmente las tridimensionales en la serie 112, facilita un gran flujo de luz natural en el interior y potencia la visibilidad del conductor contribuyendo a la seguridad en la vía pública.

#### *4.4.2.3.4 Tensión*

Tensión recae sobre los elementos cromados del vehículo, que a su vez marcan las líneas principales del vehículo. Cabe destacar que el isotipo de Mercedes-Benz también estaba realizado en cromo, por lo que captaba la atención inmediatamente.

### **4.4.2.4 Dimensiones finalistas**

#### *4.4.2.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

Los nuevos modelos W111 establecieron el estándar para la seguridad pasiva de Mercedes-Benz. Por primera vez, se había implementado la nueva patente de **Barényi**, que consistía en una célula de pasajeros robusta y zonas de deformación en la parte delantera y trasera como se puede observar en la imagen a continuación.

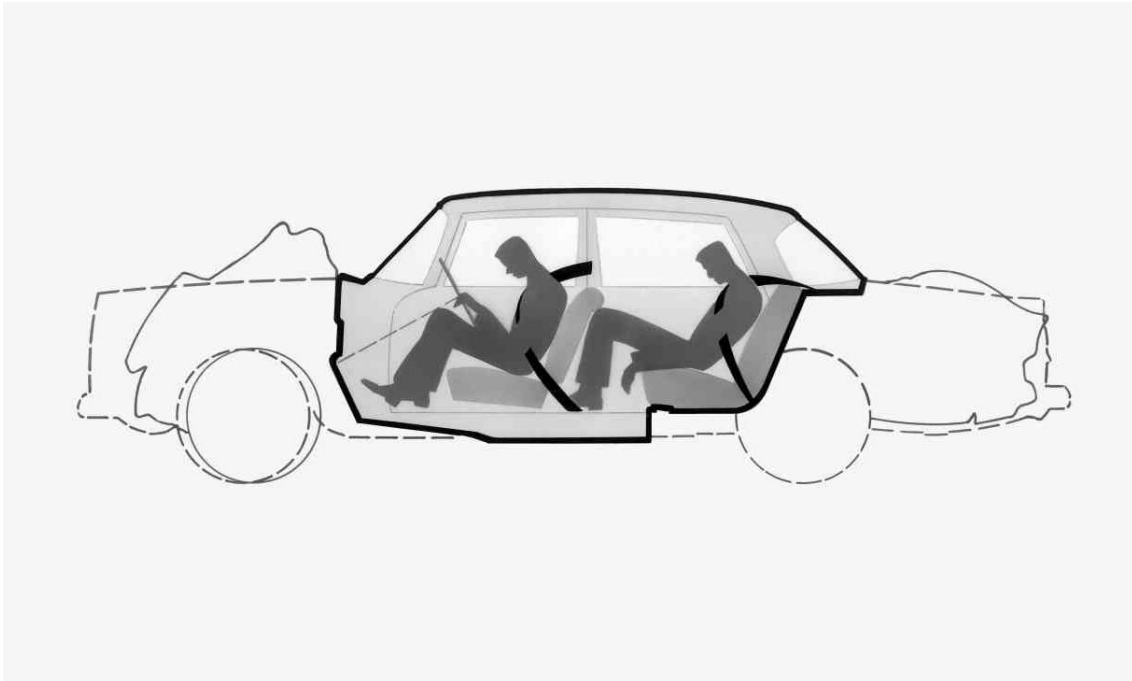


Imagen 52: Deformación del chasis en caso del accidente de Mercedes-Benz W111

La seguridad fue el principio rector en el diseño del interior; así, los nuevos modelos estaban equipados con un tablero acolchado con instrumentos flexibles y parcialmente empotrados, y un volante con centro acolchado.

En el transcurso de la existencia de este modelo fue equipado con un sistema de frenos dividido, permitiendo un frenado seguro incluso si uno de los circuitos de freno fallaba.

El modelo W112, sucesor directo del modelo anterior, estaba equipado con un sistema de frenos de doble circuito y frenos de disco en las cuatro ruedas. Fue por primera vez que un automóvil de producción estándar de Mercedes-Benz tenía estas características.

Posteriormente, para el modelo W109 300 SEL se ha aumentado el largo de la carrocería en 100 mm para mejorar la comodidad en los asientos traseros y facilitar el acceso por unas puertas más grandes.

#### *4.4.2.4.2 Estimulo estético*

Los motores, el chasis y los frenos, al menos en el modelo W111 fueron básicamente tomados de los modelos predecesores y solo habían sido ligeramente modificados. De allí se puede afirmar que las mejoras técnicas no fueron el principal estímulo de compra, sino que lo fue el estímulo estético. Aletas traseras acordes a la moda de la época y líneas definidas por cromo atraían a los clientes.

#### 4.4.2.4.3 Pervivencia del producto en el mercado

Durante los años 1959 y 1968, en la fábrica de Sindelfingen se fabricaron un total de 344,751 vehículos y carrocerías de las series de modelos 111 y 112.

En agosto de 1965 se introdujo una nueva generación de modelos de primera clase, los modelos 250 S, 250 SE y 300 SE (W108/109), que se sustituyeron por los modelos de "aletas" 220 Sb, 220 SEb y 300 SE (W111/112). Lo único que compartían los tres modelos era su carrocería, creada por Paul Bracq. En marzo de 1966, se incluyó el modelo 300 SEL en la variedad de modelos. En contraste con el modelo 300 SE, contaba con una separación entre ejes ampliada en 100 mm.

En marzo de 1968, el 300 SEL 6.3 se estableció como el modelo más destacado de esta serie. Se equipaba con el motor V8 y la caja automática del modelo 600, lo que significaba que su potencia era similar a la de un vehículo deportivo de alta gama. Su exhibición en el Salón del Automóvil de Ginebra generó sensación, en particular debido a que no existían señales de que un modelo de esta categoría estuviera por surgir. Desde el exterior, el 6.3 solo se distinguía por sus neumáticos de mayor anchura, faros halógenos dobles y faros extra de largo alcance. Aunque costaba más de 10.000 marcos alemanes que un 300 SEL y el doble que un 280 SE, muchos clientes se interesaron por el 300 SEL 6.3, por lo que se produjeron 6.526 unidades.

La producción de la exitosa serie W 108/109 terminó en septiembre de 1972. Fue sucedida por los modelos de la Clase S de la serie 116.

#### 4.4.2.5 Valoración del diseño

En el modelo W111 y W112 podemos observar clara influencia de la moda estadounidense del momento como se puede observar en la **Imagen 53**. Debido a la carrera espacial, todo el producto se intentaba hacer con alguna semejanza a naves espaciales y voladoras.



Imagen 53: Comparativa entre Mercedes-Benz W112 y Chevrolet Bel Air

Se presentó un ligero desvío de la evolución minimalista o de integridad existente hasta el momento que intentaba reducir la decoración al mínimo. A pesar de ello,



podemos afirmar que las aletas presentes en W112 son más sutiles y elegantes que las de modelos americanos.

Las aletas en Europa no perduraron y, transcurrido un lapso aproximado de cinco años, quedaron obsoletas debido a las tendencias de moda. Fue entonces cuando se continuó la evolución hacia una estética más depurada, adoptando formas que resultaban tanto más funcionales como racionales, tal como se ejemplifica en el modelo W109.

## 4.5 LOS AÑOS 1970-1989

Esta época fue marcada fuertemente por una serie de eventos económicos que impactaron la industria. El principal factor fue la crisis del petróleo entre los años 1973 y 1979. Hubo aumento notable de los precios del combustible, generando una demanda por automóviles más pequeños y con una mejor economía de gasolina o diésel. Las pruebas en túneles de viento se volvieron una práctica habitual en el desarrollo de nuevos modelos, y se incorporaron elementos de diseño aerodinámico como spoilers y faldones laterales para mejorar la eficiencia y la estabilidad a altas velocidades, además de dotar el automóvil de una estética más agresiva y deportiva. Un claro ejemplo de ello será el Mercedes-Benz W201 analizado en apartado **4.5.3**.

Los vehículos europeos para entonces ya eran más eficientes que los vehículos locales estadounidenses y presentaban consumos notablemente mejores. Esto les permitió adaptarse mejor a la crisis y ocupar una mayor tasa de mercado en Estados Unidos.

Otro factor relevante fue el aumento de la consciencia sobre los problemas ambientales y la seguridad de los conductores. Esto todavía no influenciaba en las decisiones de compra tanto como hoy en día, pero aun así la sensibilidad de los clientes aumentó. Como se podrá observar en los análisis, Mercedes-Benz invirtió en investigación y desarrollo en seguridad automotriz, obteniendo por tanto una ventaja competitiva en el mercado.

En cuanto a las tendencias de diseño, la más notable fue la adopción generalizada de las “formas de cuña”. Esto se analizó en el apartado **3.5**, y hoy en día se considera como algo esencial en el diseño automotriz. En resumen, trata de conseguir que el vehículo tenga parezca estar inclinado hacia adelante, teniendo por tanto una apariencia más agresiva.

### 4.5.1 Mercedes-Benz 250 W114 V 28 (1968 – 1976)

La gama original de la serie de modelos W114 / 115 comprendía seis modelos, desde el 200 D con motor diésel de 4 cilindros y 55 CV hasta el 250 con motor de carburador de 6 cilindros y 130 CV.



Imagen 54: Mercedes-Benz 250 W114 V28

Las versiones de 4 cilindros del 200 D al 220 se agruparon en la serie W115, mientras que los dos modelos de 6 cilindros, el 230 y el 250, se asignaron a la serie W114. Los modelos de la "Nueva Generación" se conocen como modelos "Stroke Eight" o "Barra Ocho" en español, una referencia a la fecha de su aparición.

#### 4.5.1.1.1 Motorización

M 130 V 28	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	6
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	2778
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	8,7
<b>Potencia máxima (CV)</b>	130 @ 5000 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,83
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	65,68

Tabla 24: Parámetros del motor M 130 V 28

#### 4.5.1.1.2 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

W114 V28	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero
<b>Suspensión delantera</b>	Doble horquilla
<b>Suspensión trasera</b>	Eje de semirremolque (control de nivel hidroneumático opcional)
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas asistida
<b>Frenos</b>	Hidráulicos de doble circuito con sistema de refuerzo al vacío que actúa sobre las 4 ruedas
<b>Largo (mm)</b>	4680
<b>Ancho (mm)</b>	1770
<b>Alto (mm)</b>	1440
<b>Masa (kg)</b>	1915

Tabla 25: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W114 V28

#### 4.5.1.1.3 Transmisión y Rendimiento

W114 V 28	
<b>Sistema de transmisión</b>	Manual de 4 marchas (opcional la transmisión manual de 5 marchas y la automática de 4)
<b>Embrague</b>	Monodisco en seco
<b>Velocidad máxima</b>	180 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	11,5
<b>Consumo</b>	12,5 litros, determinado según la norma DIN 70030, que considera el consumo a 3/4 de la velocidad máxima (no más de 110 km/h), más un 10%.

Tabla 26: Transmisión y Rendimiento W114 V 28

#### 4.5.1.2 Dimensiones formales

##### 4.5.1.2.1 Colorido

Podemos observar los colores en los que estaba disponible Mercedes-Benz W114 y W115 en la **Imagen 55**:

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ



Imagen 55: Catálogo de colores de W114 y W115

#### 4.5.1.2.2 Volumetría

Mercedes-Benz W114 es el primer Mercedes-Benz de Clase E que se analiza en este proyecto. No es del todo justo compararlo directamente con el modelo W109 de la Clase S, puesto que su categoría difiere. Sin embargo, al no haber ningún predecesor directo, se ha optado por ello para justificar la evolución.

Se puede en la **Imagen 56** observar que en general las líneas de ambos modelos son muy similares. Entre las diferencias más notables se puede indicar que el modelo 250 W114 28V es más compacto que el W109, lo que también concuerda con que este último es de una clase superior. Se aprecia un paragolpes mucho más grueso y prolongado en caso del ejemplar de la Clase S, por lo que se puede afirmar que W114 ha evolucionado a un diseño más funcional, manteniendo solamente lo esencial. También se ha reducido la tridimensionalidad de los parabrisas y el Daylight Opening se ha acortado.



Imagen 56: Volumetría de W109 y W114

### 4.5.1.3 Análisis sintáctico

#### 4.5.1.3.1 Composición o disposición

En comparación con el W112, la versión 250 del modelo W114 exhibe una parrilla notablemente ensanchada, con solamente dos faros delanteros que además integran los intermitentes, menos detalles en cromo y una apariencia más horizontal.

Asimismo, las líneas del W114 en su alzado se distinguen por su rectitud y una mayor simplicidad en su síntesis, en contraste con las curvas propias del W112. Todo ello evidencia una estética más racional y una evolución a cómo se diseña hoy en día la vista frontal de un vehículo de lujo.

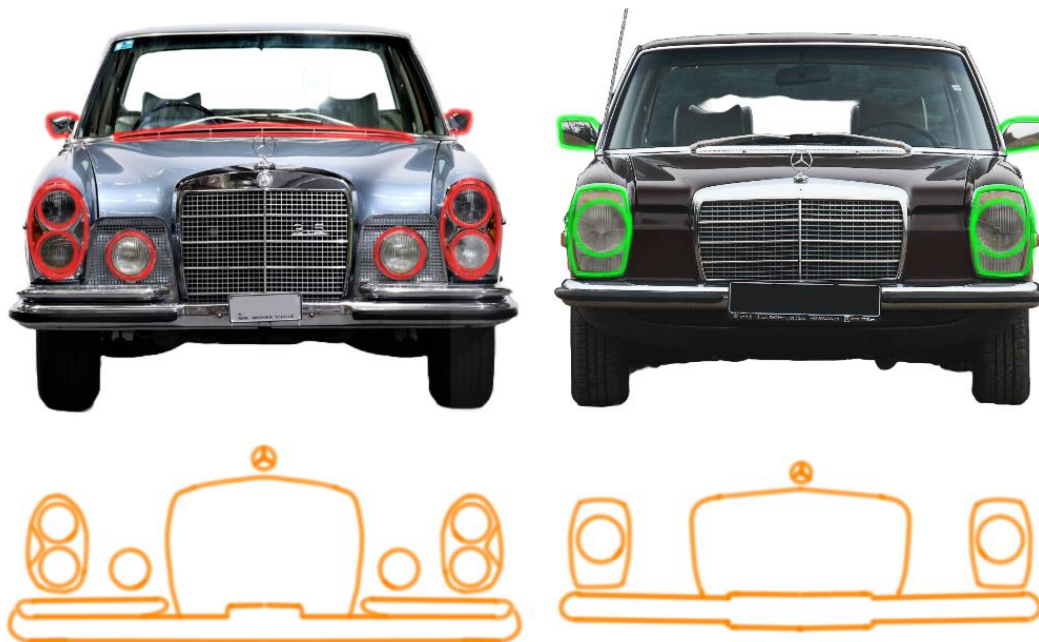


Imagen 57: Composición o disposición de Mercedes-Benz W114

#### 4.5.1.3.2 Ritmo

Las líneas horizontales de la parrilla, bien definidas, establecen un ritmo claro que refuerza la sensación de sencillez, horizontalidad y cohesión en el diseño de la carrocería.



#### *4.5.1.3.3 Proporción*

El capó del modelo W114 se presenta con una longitud mayor respecto al resto de las dimensiones del vehículo, mientras que el Pilar A se ubica en una posición más retrasada, lo que genera la impresión de que la cabina se desplaza levemente hacia la parte posterior. Además, el Pilar A se caracteriza por su mayor delgadez y, en combinación con la menor tridimensionalidad del parabrisas, contribuye a que la cabina adquiera una apariencia más compacta.

#### *4.5.1.3.4 Tensión*

Los únicos componentes en el lateral del vehículo en cromo, son el contorno de las ventanillas, las manijas y la línea del hombro, los cuales destacan a primera vista. El diseño intenta que estos elementos se vinculen con la vista frontal, ya que esta también tiene múltiples elementos cromados mejorando la percepción de integridad del vehículo.

### **4.5.1.4 Dimensiones finalistas**

#### *4.5.1.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

En cuanto a la seguridad, en 1967 Mercedes-Benz introdujo novedades en cuanto a la seguridad activa y pasiva que fueron instaladas en W114 también. Entre estas medidas podemos encontrar nuevo accionamiento para bloqueo de puertas a prueba de niños, espejos retrovisores de mayor tamaño, avisador óptico en caso de que algún circuito de frenos falle, puntos adicionales de anclaje de cinturones de seguridad, etc.

#### *4.5.1.4.2 Estimulo estético*

Se ha de recordar que este vehículo es más accesible que Clase S. Su estética se centra exclusivamente en la funcionalidad reduciendo elementos decorativos y abaratando costes, lo que a su vez aporta también es elegante.

#### *4.5.1.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

Al mismo tiempo que los modelos 280 S, 280 SE y 280 SL, en enero de 1968, se presentó también una "Nueva Generación" de automóviles de clase intermedia. En noviembre de 1968, la nueva gama de la "Nueva Generación" se completó en el extremo superior con la adición de los dos modelos coupé 250 C y 250 CE.

En abril de 1972, la gama de modelos de berlina se completó con los Tipos 280 y 280 E. Ambos estaban equipados con un nuevo motor DOHC de 6 cilindros y 2.8 litros que entregaba 160 CV en su versión con carburador y 185 CV en su versión con inyección de combustible.

Su pervivencia en el mercado terminó en 1973 después de 5 años en producción.

#### 4.5.1.5 Valoración del diseño

Aunque conserva su notable elegancia, este vehículo se orienta hacia un público general de poder adquisitivo medio. Esto se refleja en la disponibilidad de configuraciones de chasis y transmisión de coste razonable, complementadas con opciones de mejora disponibles a un precio adicional. En consecuencia, resulta adecuado tanto para el cliente que prefiere una opción accesible como para aquel que desea incorporar prestaciones adicionales.

La evolución de este modelo se fundamenta en la simplificación de su diseño, permitiendo presentarlo a un público más amplio sin comprometer la imagen característica de Mercedes-Benz. Su concepto guarda similitudes con los modelos W112 y W109, exhibiendo una decoración más sobria y formas levemente más racionales.

### 4.5.2 Mercedes-Benz W116 (1972 - 1980)

#### 4.5.2.1 Identificación

A diferencia de W114 y W115, que son de clase E de Mercedes-Benz, la serie 116 es de clase S, y fue por primera vez que el nombre **Mercedes-Benz S Class** fue revelado al público.

En este apartado se abordará la icónica versión 450 SEL 6.9, con la cual Mercedes-Benz logró la máxima expresión del modelo W116. Esta exclusiva versión contó entre sus propietarios con figuras destacadas como actores de Hollywood, prestigiosos directores de orquesta y reconocidos futbolistas, entre otros.



Imagen 58: Mercedes-Benz W116 450 SEL 6.9

Dada la primera mención de la Clase S por parte de la marca, a continuación, se comentará la filosofía de esta gama y cómo Mercedes-Benz quería que la percibieran.

Según indicó la propia marca en prensa, el rendimiento, la seguridad, el confort y las características de conducción de los automóviles Mercedes-Benz Clase S se unen como una entidad total en la que todas estas características están armonizadas entre sí. Crean la capacidad de hacer frente al tráfico y a los problemas diarios y, por lo tanto, alivian al conductor de parte del estrés al utilizar características de diseño que tienen plenamente en cuenta las capacidades psicológicas y físicas del ser humano. Esta gama

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

de vehículos te permite tener confianza en tu coche y así poder concentrar toda tu atención en el tráfico y en otros usuarios de la vía y, en consecuencia, en la seguridad de todos.

Esto también coincide con los principios del **diseño robusto de Taguchi** que busca minimizar fallos ante condiciones adversas. Se trata de integrar la calidad desde la fase de diseño, no mediante correcciones posteriores.

#### 4.5.2.1.1 Motorización

M 100 E 69	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	8
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	6834
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	8,8
<b>Potencia máxima (CV)</b>	286 @ 4250 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,71
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	42

Tabla 27: Parámetros de motor M 100 E 69

#### 4.5.2.1.2 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

W116 450 SEL 6.9	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero
<b>Suspensión delantera</b>	Doble brazo oscilante con barra estabilizadora de torsión
<b>Suspensión trasera</b>	Eje semirremolcado con control hidroneumático de nivel
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas asistida
<b>Frenos</b>	Discos hidráulicos (ventilados en las ruedas delanteras) que actúan sobre las cuatro ruedas (ABS opcional)
<b>Largo (mm)</b>	5060
<b>Ancho (mm)</b>	1870
<b>Alto (mm)</b>	1410
<b>Masa (kg)</b>	1935

Tabla 28: Sistema de Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W116 450 SEL 6.9

#### 4.5.2.1.3 Transmisión y Rendimiento

W116 450 SEL 6.9	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 3 marchas
<b>Tipo de transmisión</b>	Sistema de engranajes planetarios
<b>Embrague</b>	Mediante un convertidor de par hidráulico en la transmisión automática
<b>Velocidad máxima</b>	225 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	7,4

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Consumo</b>	16 litros, determinado según la norma DIN 70030, que considera el consumo a 3/4 de la velocidad máxima (no más de 110 km/h), más un 10%
----------------	---

Tabla 29: Transmisión y Rendimiento W116 450 SEL 6.9

#### 4.5.2.2 Dimensiones formales

##### 4.5.2.2.1 Colorido

Según el catálogo publicado en 1974, fue ofrecido en un total de 30 pinturas metálicas distintas: 040, 733, 050, 606, 131, 860, 291, 623, 430, 917, 542, 624, 514, 920, 568, 717, 726, 172, 462, 862, 903, 387, 571, 906, 904, 419, 735, 423, 422, 861.

En la **Imagen 59** podemos observar cómo se ofrecía dicha paleta de colores en el catálogo de la marca.



Imagen 59: Catálogo de colores del exterior para Mercedes-Benz W116

En cuanto a los tapizados, se ofrecían 5 opciones que a su vez estaban compuestos por elementos de distintos colores. Podemos observar en la **Imagen 60** varios recortes del catálogo de Mercedes-Benz publicado el 04/08/1972, con las representaciones del tapizado a continuación:

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ



Imagen 60: Catálogo de acabados interiores de Mercedes-Benz W116

En cuanto a la elección de colores y su significado semántico, según lo indicado por la propia compañía, el color que se elige para la carrocería hoy en día ya no depende sólo del gusto personal. La razón para ello es la siguiente: los colores juegan un papel importante en el sector de la seguridad del tráfico, o más concretamente, en la seguridad de percepción. El que su coche sea reconocido a tiempo por las otras personas que utilizan también la carretera constituye en las condiciones de tráfico actual un importante factor de seguridad.

Al objeto de facilitar una elección correcta según el gusto personal y los motivos relacionados con la seguridad, se ha medido el grado de visibilidad de todas las pinturas de serie y especiales Mercedes-Benz (véase la tabla).

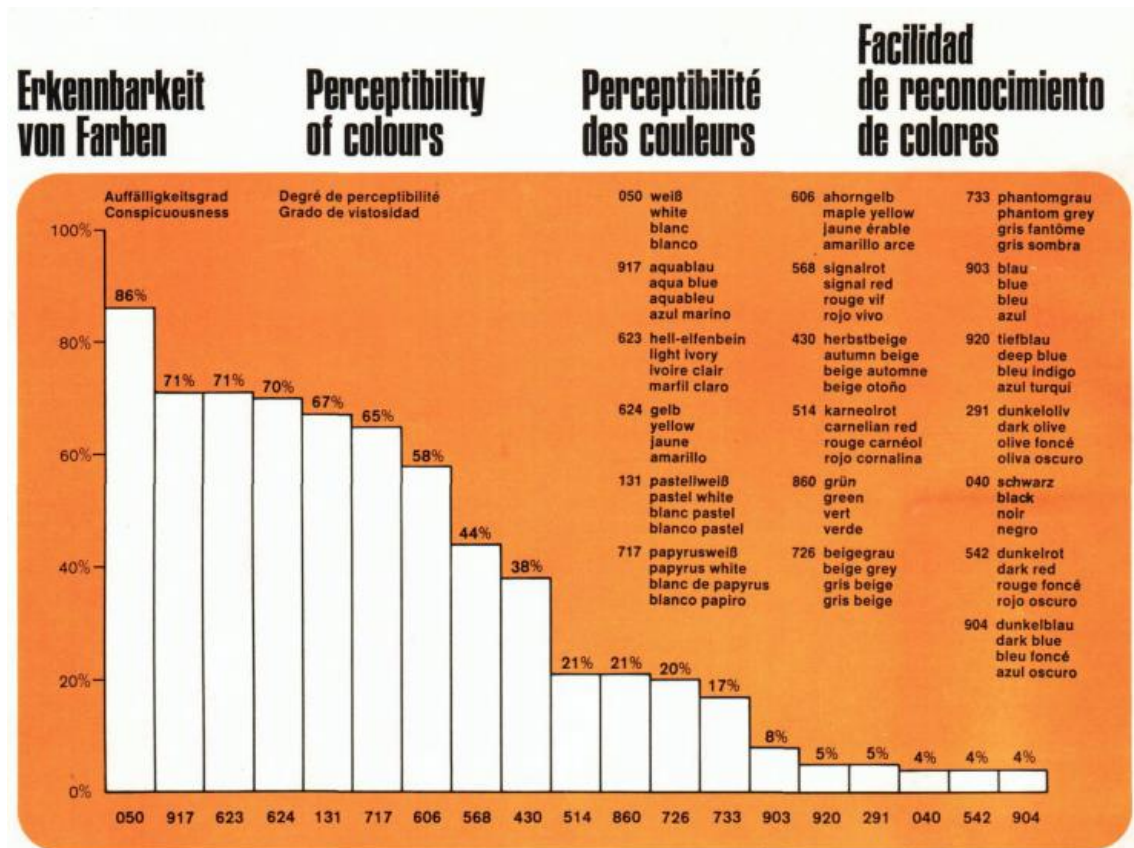


Imagen 61: Facilidad de reconocimiento de colores de Mercedes-Benz W116

En cuanto a los elementos que crean ritmo, la secuencia de los listones de la parrilla cromada dirige la mirada hacia el centro, resaltando el isotipo de Mercedes-Benz. Las líneas paralelas cromadas a lo largo del lateral del vehículo enfatizan la longitud y elegancia del automóvil. Las llantas con múltiples radios añaden sensación de movimiento incluso cuando el vehículo está parado. La repetición del logotipo en el centro de cada rueda refuerza la imagen de marca.

#### 4.5.2.2.2 Volumetría

W116 450 SEL 6.9 es 60 mm más largo que su predecesor W109 300 SEL 6.3, 60 mm más ancho y 10 mm más bajo, sin embargo, exhibe un mayor dinamismo. Estas proporciones, combinadas con líneas más inclinadas hacia adelante y su menor altura, le otorgan un carácter dinámico y moderno que refleja claramente sus intenciones de avance, tal y como se ve en la **Imagen 62**.



Imagen 62: Volumetría de W116

Se puede observar además que la transición desde el capó y maletero al techo son más suaves y más aerodinámicas, con una inclinación menos pronunciada del Pilar A. Esto ayuda a que se aprecie el dinamismo mencionado previamente y acercándose a los diseños contemporáneos.

Además, la transición desde la parte “horizontal” del maletero al perfil trasero es más tajante, con un ángulo agudo que en el predecesor.

#### *4.5.2.2.3 Marca*

Isotipo de Mercedes-Benz colocado encima de la parrilla y en las llantas en caso de presencia de tapacubos.

### **4.5.2.3 Análisis sintáctico**

#### *4.5.2.3.1 Composición o disposición*

Como se puede observar en la **Imagen 63**, con respecto al modelo W109, su predecesor directo, se ha modificado la rejilla delantera, volviéndose más ancha y baja, se han eliminado elementos circulares y se ha adoptado una mayor horizontalidad, evolución que también pudimos observar en W114. El diseño presenta una integración más compacta de los componentes, eliminando los espacios amplios que antes separaban ciertas partes.

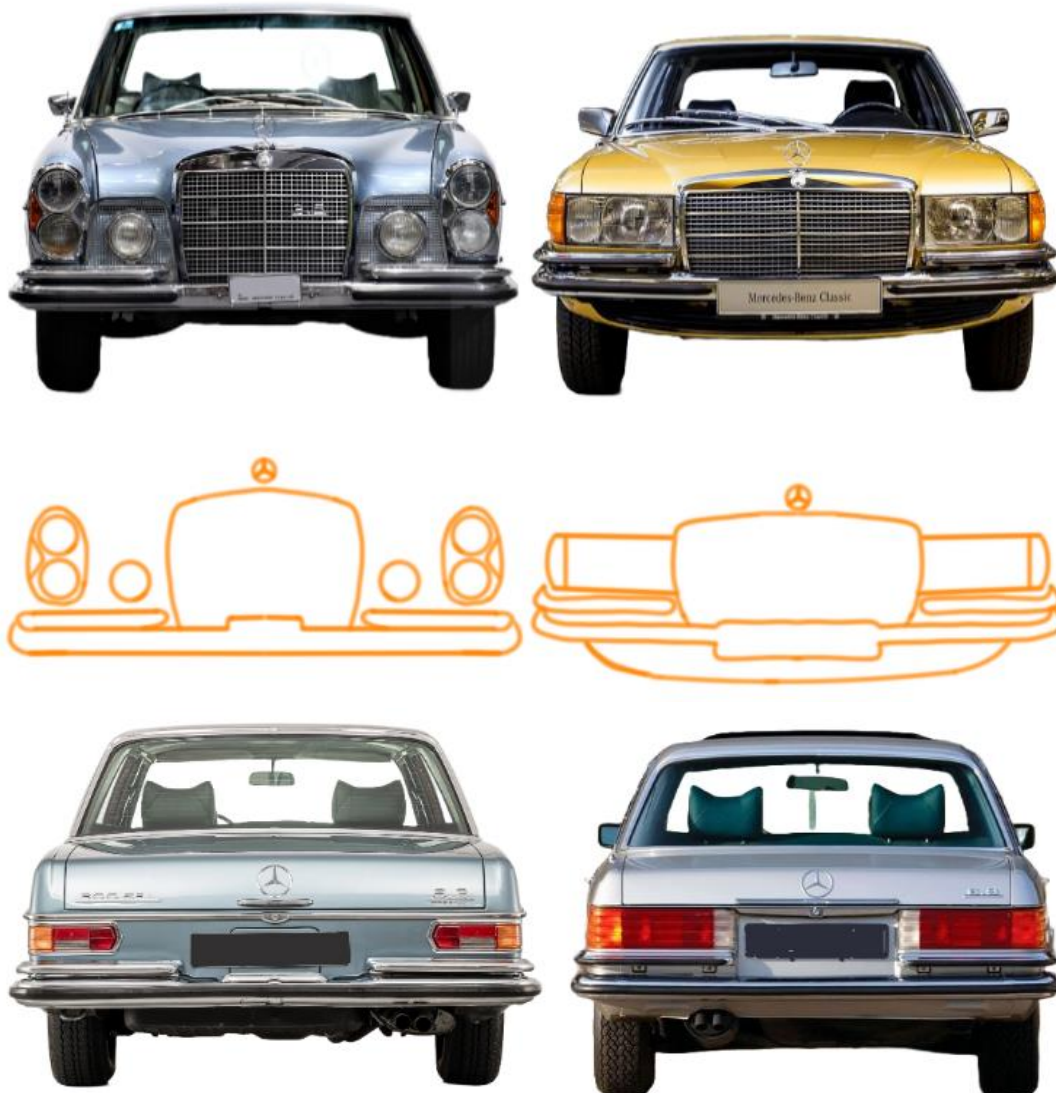


Imagen 63: Composición o disposición de W116

En cuanto al aspecto posterior, la línea de evolución es similar. La principal diferencia, son los faros más grandes y visibles, que no solo mejoran la seguridad activa, sino que también ayuda a la cohesión de los elementos.

#### 4.5.2.3.2 Ritmo

- La parrilla cromada se compone de una serie de listones verticales de igual distancia que se repiten generando ritmo.
- Se pueden apreciar líneas cromadas que se repiten a lo largo del lateral del vehículo, como la línea de cintura y las molduras inferiores.
- Tanto en la parte frontal como en las laterales, las rejillas de ventilación emplean patrones de repetición.
- Las ruedas equipadas con radios múltiples o los tapacubos con patrones reiterados producen ritmo en las ruedas.

#### 4.5.2.3.3 *Proporción*

A pesar de que este modelo es más largo que su predecesor, las proporciones siguen la misma idea, creando una silueta alargada y elegante.

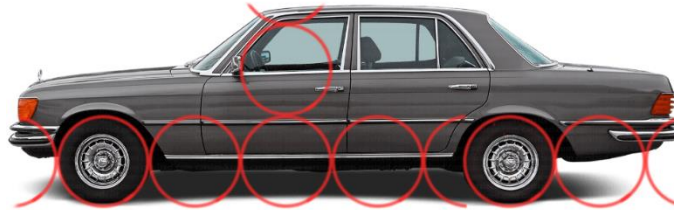


Imagen 64: Proporciones de W116

Cabe destacar que en las evoluciones iniciales se han remarcado mayores cambios de un vehículo a su sucesor, sin embargo, las proporciones se han ido estandarizando, por lo que, a partir de este momento, las evoluciones en la Clase S serán poco apreciables.

#### 4.5.2.3.4 *Tensión*

A primera vista, los grandes y horizontales faros delanteros atraen la mirada, muy diferentes a su modelo anterior. Adicionalmente, la parrilla cromada en combinación con el doble parachoques que "enfatisa" los faros generan tensión al observar el vehículo desde el frente.

### 4.5.2.4 Dimensiones finalistas

#### 4.5.2.4.1 *Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

En esta época tal y como se ha mencionado en los modelos anteriores, Mercedes-Benz promocionaba intensamente sus mejoras en términos de seguridad. Para la prensa, la marca indicaba que el tanque de combustible ya no estaba ubicado en la parte trasera del automóvil, sino posicionado sobre el eje trasero para protección contra colisiones. En el interior, un tablero fuertemente acolchado, interruptores y controles deformables u ocultos, así como un nuevo volante de cuatro radios con absorbedor de impactos y amplio cojín de impacto, proporcionaban la máxima protección en caso de choque.

Las mejoras importantes en comparación con la serie anterior 108/109 fueron la célula de seguridad para pasajeros aún más estable, con una estructura de bastidor de techo reforzado, pilares del techo y de las puertas de alta resistencia, así como puertas reforzadas. La absorción de energía de las zonas de deformación delanteras y traseras se incrementó significativamente mediante una capacidad de deformación controlada. Se puede observar en la **Imagen 65** el procedimiento de investigación y desarrollo que seguían para verificar el comportamiento de estas mejoras.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ



Imagen 65: Pruebas de seguridad de Mercedes-Benz W116

Podemos observar además cómo anunciaba la propia marca en 1972, sus sistemas de seguridad de una forma más esquemática en la **Imagen 66**.

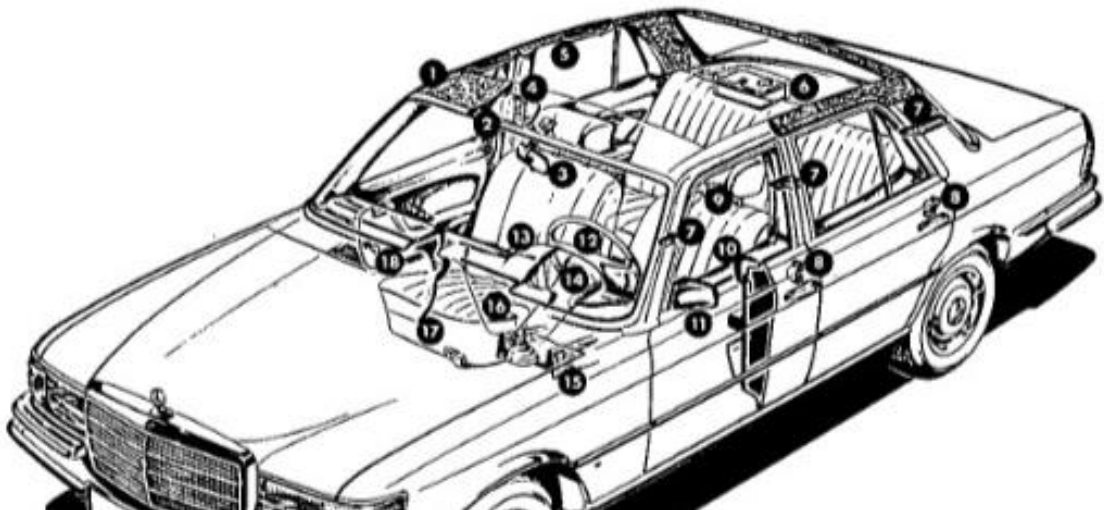


Imagen 66: Elementos de seguridad pasiva del Mercedes-Benz W116

Identificador	Medida de seguridad
1	Marco del techo acolchado en todo el contorno
2	Parasoles empotrados y acolchados
3	Espejo retrovisor antideslumbrante que se desprende en caso de impacto
4	Cinturón de seguridad de tres puntos, empotrado con carrete de inercia
5	Manijas flexibles
6	Botiquín de primeros auxilios empotrado
7	Pilares de las puertas acolchados
8	Cerraduras de seguridad para niños en las puertas traseras y medidas para evitar que las puertas se abran en caso de accidente
9	Reposacabezas
10	Puertas y reposabrazos acolchados
11	Espejo retrovisor lateral antideslumbrante, ajustable desde el interior
12	Gran parte del volante acolchada
13	Instrumentos no reflectantes integrados en el tablero y elementos operativos que ceden ante un impacto

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

14	Absorbedor de impactos y columna de dirección telescópica colapsable
15	Consola y bandeja de objetos que ceden ante un impacto
16	Palanca de cambios acolchada
17	Protección de rodillas
18	Las manijas de las puertas y los elevallunas están montados al ras y ceden en caso de impacto.

Tabla 30: Elementos de seguridad pasiva del Mercedes-Benz W116

#### 4.5.2.4.2 Estimulo estético

Como indica el propio Mercedes-Benz en la información publicada para la prensa, la nueva categoría S se caracteriza por su estilo funcional, dejando reconocer todos los detalles el afán de dotarlos aún de más seguridad. Diseño más funcional y simple, pero a su vez más modernos que atrae la clientela.

#### 4.5.2.4.3 Pervivencia del producto en el mercado

En septiembre de 1972 se presentó al público una generación de automóviles totalmente nueva de la clase alta. Por primera vez se utilizó oficialmente el nombre "Mercedes-Benz Clase S". Reemplazó a la serie de modelos 108/109.

En mayo de 1975 se presentó el Tipo 450 SEL como el nuevo modelo superior de la gama. Se construyeron hasta 7.380 coches durante su tiempo de producción de cuatro años y seis meses.

En mayo de 1978, la gama de modelos de la serie 116 fue una vez más ampliada. El nuevo miembro de la familia, el Tipo 300 SD, era impulsado por un motor diésel.

En septiembre de 1979, la serie de modelos 126 fue presentada en el Salón Internacional del Automóvil IAA de Frankfurt, sucediendo a la primera gama de tipos de la Clase S. Cesó solo entre abril y septiembre de 1980, dependiendo del modelo.

#### 4.5.2.5 Valoración del diseño

Se introdujo por primera vez el nombre "Clase S", marcando un nuevo estándar para Mercedes-Benz y reforzando su imagen asociada a lujo, elegancia, calidad y seguridad.

El vehículo tuvo un incremento en tamaño, sin embargo, el diseño ha resultado más dinámico y moderno, con transiciones aerodinámicas más suaves en el techo y un capó más inclinado. Hubo también una clara evolución de los elementos visuales: parrilla frontal más ancha y baja, faros más grandes y mayor presencia de líneas horizontales en el diseño general.

Además, tal y como indica la propia marca, el vehículo integra características de confort y seguridad para reducir el estrés del conductor, armonizando rendimiento, seguridad y ergonomía, y convirtiendo la conducción en una experiencia agradable.

## 4.5.3 Mercedes-Benz W201 (1982-1993)

### 4.5.3.1 Identificación



Imagen 67: Mercedes-Benz W201 190 E 2.5-16 Evolution II

#### 4.5.3.1.1 Estado de desarrollo

El primer modelo de la Clase C (W201), y sus posibles variantes, fueron presentadas en 1982 y la fabricación cesó en 1988. Posteriormente se le ha realizado un facelifting al vehículo en 1988 y continuó la fabricación hasta 1993. En este apartado se comentarán ambos modelos juntos.

A pesar de que no será justa una comparación directa con modelos anteriores, ya que 190 E 2.5-16 Evolution II es una versión “especial”, se ha decidido analizar esta variante en concreto para aportar mayor variación de diseños a este proyecto y teniendo en cuenta que es uno de los vehículos más icónicos de la marca.

#### 4.5.3.1.2 Motorización

M 102 E 25/2	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	4
<b>Disposición</b>	En línea (inclinado 15 grados a la izquierda)
<b>Cilindrada (cc)</b>	2463
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	9,7
<b>Potencia máxima (CV)</b>	235 @ 7200 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,96
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	96,7

Tabla 31: Parámetros del motor M 102 E 25/2

#### 4.5.3.1.3 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

W201 190 E 2.5-16 Evolution II	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Suspensión delantera</b>	Cuenta con un brazo y un puntal de resorte con control de nivel hidroneumático
<b>Suspensión trasera</b>	Multibrazo con control de nivel hidroneumático
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas asistida
<b>Frenos</b>	Hidráulico de doble circuito con amplificador de vacío y sistema antibloqueo. Los delanteros disponían de refrigeración
<b>Largo (mm)</b>	4543
<b>Ancho (mm)</b>	1720
<b>Alto (mm)</b>	1342
<b>Masa (kg)</b>	1340

Tabla 32: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W201 190 E 2.5-16 Evolution II

Es importante destacar que este vehículo fue el primer automóvil de producción en serie, en equipar la suspensión multibrazo (en este caso solamente en el eje trasero).

#### 4.5.3.1.4 Transmisión y Rendimiento

W201 190 E 2.5-16 Evolution II	
<b>Sistema de transmisión</b>	Manual de 5 marchas
<b>Embrague</b>	Monodisco en seco
<b>Velocidad máxima</b>	250 km/h (con catalizador)
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	7,1
<b>Consumo (Carretera / Mixto / Urbano) (l)</b>	7.3 / 9.0 / 13.3

Tabla 33: Transmisión y Rendimiento W201 190 E 2.5-16 Evolution II

### 4.5.3.2 Dimensiones formales

#### 4.5.3.2.1 Colorido

El modelo de fábrica, a lo largo de toda su producción, estaba disponible en los siguiente colores: 040, 122, 147, 172, 199, 249, 254, 256, 261, 269, 312, 343, 348, 355, 427, 432, 441, 444, 473, 475, 480, 481, 501, 512, 540, 568, 569, 585, 587, 623, 651, 673, 681, 684, 690, 702, 735, 737, 744, 751, 752, 803, 815, 822, 876, 877, 881, 888, 900, 904, 929, 930, 932. Pero en caso de la versión 190 E 2.5-16 Evolution II, estaba disponible principalmente en 040 (negro).

#### 4.5.3.2.2 Volumetría

Como nuevo representante de la Clase C, se cumple con la demanda de un vehículo más compacto, siendo medio metro más corto en comparación con el último modelo de la Clase S de aquel entonces.

Como se pudo observar en el caso de W116, la evolución a una línea de hombro inclinada, también se puede apreciar en este modelo. Las líneas son muy claras y sencillas, como se aprecia en la **Imagen 68**, y predominan los trazos rectos. El diseño está muy próximo al suelo debido al faldón delantero, que, junto con el difusor trasero, traza una

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

curva. Esta curva se complementa con otra opuesta en la parte superior, formada por el techo y el alerón.



Imagen 68: Volumetría de W201 190 E 2.5-16 Evolution 2

Cabe recalcar la presencia de una clara línea de carácter que crea sombra sobre el lateral del vehículo haciendo que sus formas rectas no parezcan un simple prisma.

#### 4.5.3.2.3 *Marca*

Isotipo de Mercedes-Benz colocado encima de la parrilla y sobre el maletero, resaltando en cromo sobre la carrocería negra.

#### 4.5.3.3 *Análisis sintáctico*

##### 4.5.3.3.1 *Composición o disposición*

El frontal del W201, al estar fabricado con un único material y acabado en un color homogéneo, genera una notable mejoría de cohesión en sus elementos respecto a W116. Las líneas, mayormente horizontales y rectas, se disponen con un espaciado equilibrado que aporta un aire deportivo; además, el faldón delantero refuerza visualmente la cercanía al suelo.

Otro aspecto importante a considerar, es que es el primer diseño analizado en este proyecto donde se usan los guardabarros delanteros y traseros que ensanchan el alzado del modelo (se puede apreciar que el contorno del alzado es más amplio que el definido por los faros). Este recurso es muy habitual hoy en día en los vehículos deportivos dado que una mayor anchura crea un aspecto más deportivo, ya que la altura queda mejor disimulada. A veces se usan *fender flares* para ello, pero en este caso son los propios paneles de la carrocería los que generan este efecto.

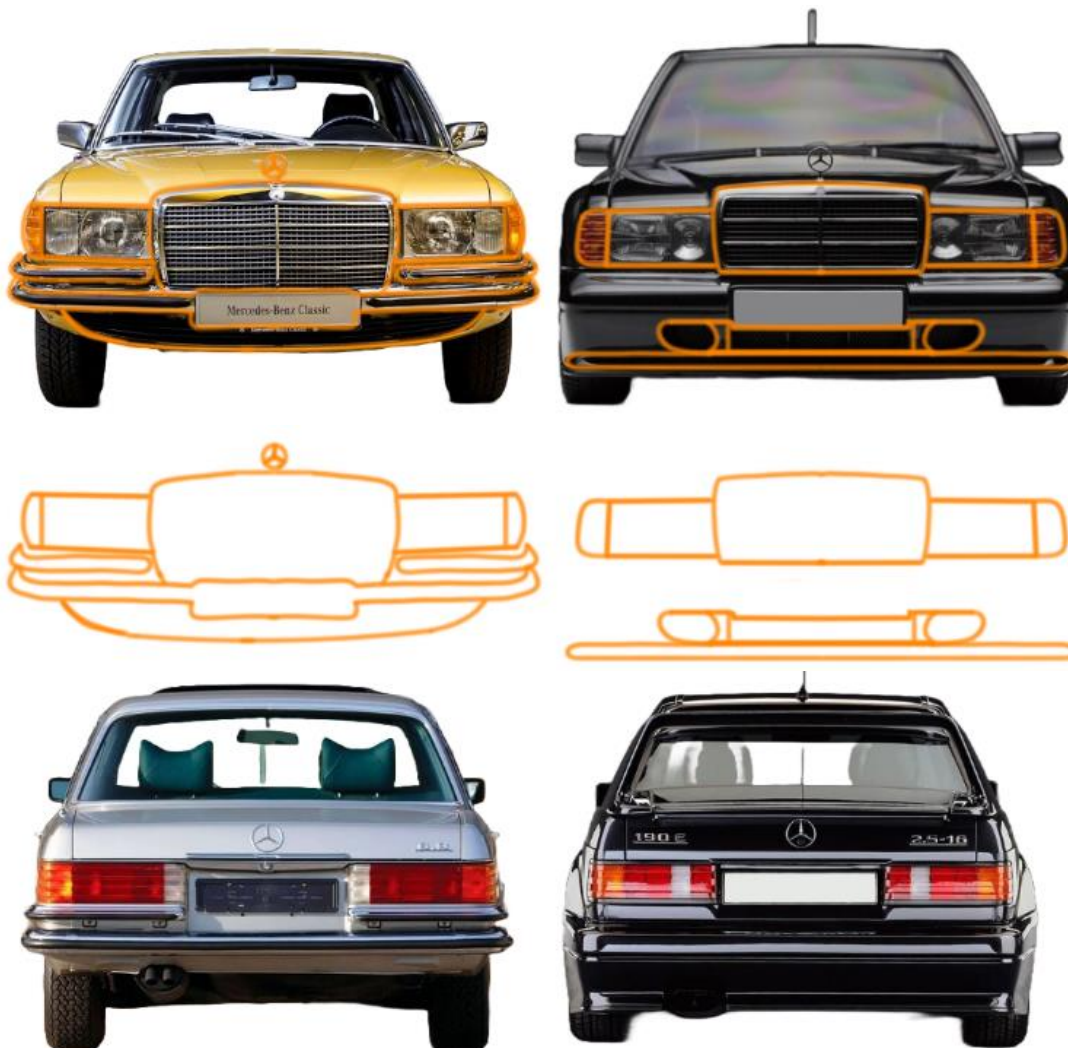


Imagen 69: Composición o disposición de W201 190 E 2.5-16 Evolution 2

En cuanto a la vista trasera, el diseño se mantiene bastante similar, destacando únicamente que el difusor se integra de manera más baja al conjunto, mientras que el alerón refuerza el carácter deportivo.

#### 4.5.3.3.2 Ritmo

Las secciones de la parrilla, igual que en el modelo W116 analizado previamente, presentan ritmo. También lo hacen las líneas laterales que, a pesar de no estar remarcadas en cromo, están bien definidas.

Se pueden observar claros indicios de ritmo en las llantas originales donde huevos circulares se repiten alrededor de toda su circunferencia.

#### 4.5.3.3.3 Proporción

La proporción es demasiado alargada para un vehículo deportivo, que es lo que pretende ser W201 190 E 2.5-16 Evolution 2, pero también es comprensible ya que se construye a base de una berlina. Esto, sin embargo, es compensado por la presencia de

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

faldones delantero y trasero, los que pegan más el coche al suelo atribuyendo a un aspecto más deportivo.



Imagen 70: Proporciones de W201 190 E 2.5-16 Evolution 2

### 4.5.3.3.4 Tensión

- Alerón de un tamaño considerable que salta a la vista.
- Los faros llaman la atención por su gran tamaño y su diseño con formas simples y limpias, además de un color distinto al de la carrocería.
- Destacan las líneas claramente definidas en el lateral del automóvil.
- Llama la atención la extensión del paragolpes frontal casi hasta el suelo, dándole un aspecto más deportivo.

### 4.5.3.4 Dimensiones finalistas

#### 4.5.3.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

De los primeros modelos donde se tiene en cuenta la eficiencia del motor dada la crisis de gasolina. El conocimiento de las limitadas reservas de petróleo influyó en las especificaciones de diseño tan decisivamente como los posibles desarrollos en el área de protección ambiental.

Desde el punto de vista de empatía con el medioambiente, el motor, pese a su destacado rendimiento, incorpora un catalizador de tres vías, evidenciando un temprano compromiso con la protección del medioambiente.

En la información publicada para la prensa del 29/11/1982, Mercedes-Benz indica que, en desarrollo del automóvil, al establecer requisitos de diseño, siempre se le daba prioridad a la seguridad sobre otros conceptos como la aerodinámica o estética. Esto recalca la filosofía de la marca.

Las medidas combinadas de seguridad pasiva incorporadas directamente en la estructura de la carrocería dan a la gama compacta un grado de protección para los ocupantes que no es en absoluto inferior al ofrecido por los modelos Mercedes más grandes. Esta protección puede mejorarse aún más con la adición de la combinación de airbag/tensor de cinturón que era opcional en aquella época.

Para promocionar la fiabilidad del automóvil y la cohesión de principios del diseño robusto de Taguchi que busca minimizar fallos ante condiciones adversas, la marca propuso demostrarlo mediante pruebas extremas que validaron su durabilidad. En 1983, Mercedes sometió al modelo a una prueba de resistencia única: 50.000 km en el circuito

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

de Nardo (Italia) a 247 km/h de media, durante 201 horas continuas. Este ensayo, equivalente a años de desgaste acelerado, simuló los "factores de ruido" que Taguchi define como variables incontrolables (vibraciones, calor extremo, estrés mecánico).

El motor M102 2.3L y la transmisión soportaron el castigo sin fallos críticos, validando la robustez del diseño. Solo se reemplazaron componentes de desgaste natural, como frenos y neumáticos. Esto reflejaba la filosofía de Taguchi: integrar calidad desde la fase de diseño, no mediante correcciones posteriores.

#### *4.5.3.4.2 Estimulo estético*

El vehículo dispone de unas características buenas desde el punto de vista de rendimiento, pero su diseño exterior es lo que lo hace tan atractivo incluso hasta el día de hoy.

#### *4.5.3.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

La Mercedes-Benz W201, lanzada en 1982, marcó un antes y un después en la gama compacta de la marca, integrándose como una tercera línea en el tradicional programa de automóviles.

El éxito se consolidó a lo largo de los años mediante continuas actualizaciones y facelifts, como el presentado en el Salón de París en 1988, que aportó mejoras en la distribución de los elementos exteriores e interiores; además, se introdujeron versiones deportivas como la 190 E 2.5-16 y sus variantes Evolution, orientadas a un rendimiento superior y participaciones en competiciones. Tuvo una producción que superó los 1,9 millones de unidades y una manufactura compartida entre Sindelfingen y Bremen, que terminó en 1988.

#### **4.5.3.5 Valoración del diseño**

El Mercedes-Benz W201 surgió dada la necesidad de una berlina más compacta que la Clase S o Clase E. El diseño de las primeras versiones de este modelo es similar a la clase S, variando sus dimensiones. Posteriormente, se ha desarrollado una versión más deportiva Mercedes-Benz 190 E Evolution II, para competir con BMW M3 E30, convirtiendo ambos en iconos de automovilismo.

190 E 2.5-16 Evolution II destaca por su apariencia poderosa gracias a su color negro en la mayoría de las unidades vendidas, con líneas mucho más horizontales y ensanchadas en su frontal aportando agresividad al aspecto y un alerón considerable que recalca su diferencia respecto a las versiones estándar.

Fue también referente en cuanto a la fiabilidad. Hoy, su prueba en Nardo sigue siendo un referente, recordando que, como dijo Taguchi, "la calidad es evitar pérdidas para la sociedad". El 190E, con décadas de vida útil en carretera, cumplió ese principio.

## 4.6 LOS AÑOS 1990 – 2010

Los factores con mayor influencia en la industria automotriz en esa época fue la globalización, los avances tecnológicos, especialmente en electrónica y las estrictas normativas de emisiones y de seguridad. La industria también se caracterizó por la aparición del segmento de los SUV.

La aerodinámica ya era importante para entonces, pero se volvió incluso más crucial, debido a las exigencias de emisiones que tienen relación directa con la eficiencia. La electrónica, por otro lado, permitió la incorporación de sistemas de infoentretenimiento y asistencia. Se ha ampliado mucho el mercado y la variedad de los coches vendidos. Se ha producido una gran diversidad de formas y tamaños de vehículos, el consumismo ha empezado a ser muy notable y el diseño estético, por tanto, se convirtió en algo esencial para diferenciar las marcas.

Mercedes-Benz evolucionó hacia formas más modernas y dinámicas, aunque conservando elementos icónicos de la marca. La integración de la electrónica en los interiores se realizó manteniendo el enfoque característico de lujo y calidad propio de la marca. Mercedes-Benz tuvo acordó una fusión con Chrysler en los años 1998-2007, pero la identidad de diseño de Mercedes-Benz se mantuvo distintiva.

### 4.6.1 Mercedes-Benz R129 SL 500 (1989-2001)

#### 4.6.1.1 Identificación

El R129 fue diseñado por Bruno Sacco, quien lo describió como su “obra más perfecta” y debutó en 1990 tras una larga espera, reemplazando al R107 después de 18 años.



Imagen 71: Mercedes-Benz R129 SL 500

##### 4.6.1.1.1 Estado de desarrollo

La comercialización de este modelo se inició en 1989 y experimentó dos actualizaciones a lo largo de su producción, la cual concluyó en 2001.

#### 4.6.1.1.2 Motorización

Los primeros modelos SL 500, con 32 válvulas, ofrecían una potencia máxima de 320 CV y estaban asociados a una caja de cambios automática de 4 velocidades. Posteriormente, para cumplir con las normativas Euro 3, se redujo el número de válvulas por cilindro a 3, lo que disminuyó la potencia a 306 CV, pero a cambio se añadió una caja automática de 5 velocidades, lo que mejoró el consumo y los hace más recomendables si estás considerando su compra. Los parámetros de este último motor Este último motor, M 113 E 50 son los siguientes:

M 113 E 50	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	8
<b>Disposición</b>	90° V
<b>Cilindrada (cc)</b>	4966
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	10
<b>Potencia máxima (CV)</b>	306 @ 5600 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,79
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	62,5

Tabla 34: Parámetros del motor M 113 E 50

#### 4.6.1.1.3 3.4.2.1.3 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

R129 SL 500	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero
<b>Suspensión delantera</b>	Un brazo y un puntal de amortiguador (con control de nivel opcional)
<b>Suspensión trasera</b>	Multibrazo (con control de nivel hidroneumático opcional)
<b>Dirección</b>	Recirculación de bolas asistida
<b>Frenos</b>	Hidráulicos de doble circuito con amplificador de vacío, sistema antibloqueo y asistencia de frenado. Los delanteros ventilados internamente
<b>Largo (mm)</b>	4499
<b>Ancho (mm)</b>	1812
<b>Alto (mm)</b>	1300 (con techo cerrado)
<b>Masa (kg)</b>	2210

Tabla 35: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones R129 SL 500

#### 4.6.1.1.4 3.4.2.1.4 Transmisión y Rendimiento

R129 SL 500	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 5 marchas
<b>Embrague</b>	Convertidor hidráulico de par con embrague bloqueable
<b>Velocidad máxima</b>	250 km/h (con catalizador)
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	6,5

<b>Consumo (Urbano / Carretera / Mixto) (l)</b>	17,9 / 9,6 / 12,7
---	-------------------

Tabla 36: Transmisión y Rendimiento R129 SL 500

#### 4.6.1.2 Dimensiones formales

##### 4.6.1.2.1 Colorido

Mercedes-Benz R129 estaba disponible en los siguientes colores: 029, 032, 025, 478, 012, 029, 026, 022, 023, 252, 024, 008, 020, 015, 019, 021, 016, 255, 017, 002, 702, 359, 810, 693, 941, 777, 813, 548, 197, 257, 279, 941, 572, 189, 366, 269, 721, 475, 744, 481, 888, 249, 256, 199, 512, 122, 929, 172, 348, 587, 441, 877, 735, 355, 254, 432, 261, 040, 586, 582, 904, 149, 752, 623, 540, 651, 900, 815, 751, 568, 147.

##### 4.6.1.2.2 Volumetría

En cuanto a la volumetría del R129, se puede observar la evolución hacia líneas más rectas y claras. El 300 SL tiene una elevada cantidad de formas curvilíneas y las líneas características del modelo están poco recalçadas. En cambio, R129 tiene líneas más rectas, fáciles de interpretar, además de que la línea de cintura y la de carácter están claramente marcadas por una hendidura.



Imagen 72: Volumetría de W129 SL 500

Es notable la modificación de la inclinación del Pilar A, presentando una mayor horizontalidad, mejorando las propiedades aerodinámicas y a su vez remarcando la intención de moverse adelante, puesto que todos los elementos apuntan hacia allí. Esta última característica también es reforzada por el hecho de que la línea de cintura está inclinada hacia adelante, lo que no sucede en W198.

##### 4.6.1.2.3 Marca

En comparación con los modelos analizados previamente, el isotipo no aparece en las llantas. Esto podría deberse a que no es necesario incluir tantas imágenes de la marca, ya que el diseño del vehículo por sí solo logra asociarse inmediatamente con Mercedes-Benz.

#### 4.6.1.3 Análisis sintáctico

##### 4.6.1.3.1 Composición o disposición

Para el análisis de composición o disposición se va a comparar este modelo con su predecesor icónico 300 SL y con W201 que, a pesar de no ser Clase SL, es un modelo deportivo además de ser de la década anterior. Se aprecia en la **Imagen 73** que se pasa de

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

formas redondeadas y detalles cromados propios de una era enfocada en la elegancia clásica (300 SL) a líneas rectas y formas geométricas más definidas (tanto en 190E como en 500 SL).

Mientras en los modelos más antiguos cada elemento se presentaba de manera independiente, en los modelos posteriores se manifiesta una apariencia más cohesiva y la atención a detalles donde cada componente se asemeja en su forma a componentes restantes.

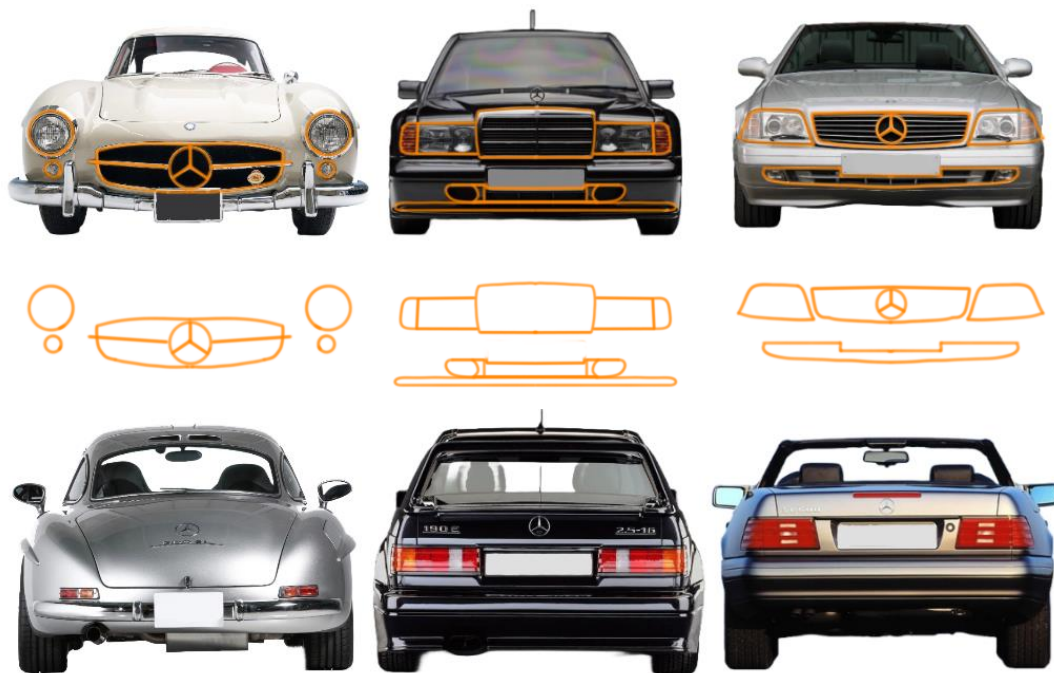


Imagen 73: Composición o disposición de W129 SL 500

Los faros, tanto delanteros como traseros se han vuelto más “bastos” lo que no fue solo decisión estética, sino desde el punto de vista de seguridad. En esa época todavía no eran característico el uso de luces LED potentes, por lo que, para obtener mayor visibilidad en la carretera, había que aumentar el tamaño de los faros.

#### 4.6.1.3.2 Ritmo

El ritmo es presente en los siguientes elementos:

- Líneas rectas repetidas a lo largo del perfil del vehículo.
- Simetría en los faros
- Barras horizontales de la parrilla con relieve horizontal de los faros (mejor la cohesión).

#### 4.6.1.3.3 Proporción

La relación distancia entre ejes/longitud es de aproximadamente 0.560 (2515/4499) y la relación altura/longitud es de 0.289 (1300/4499).

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

Dado el tamaño de las ruedas y puesto que se utilizan como unidad de medida, las proporciones del 500 SL se desvían levemente de lo que se consideraría estándar en la actualidad. En particular, la separación entre las ruedas se asemeja más a la del Clase C, situándose a una distancia equivalente a poco más de tres veces el ancho de una rueda. No obstante, esta diferencia es insignificante en el impacto global del diseño.

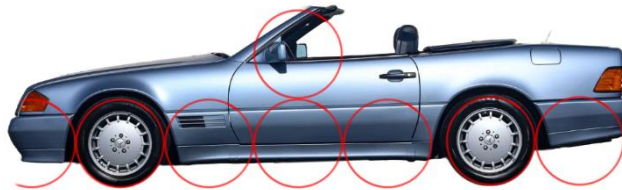


Imagen 74: Proporciones de R129 SL 500

#### 4.6.1.3.4 Tensión

Al observar el Mercedes-Benz R129 desde el exterior por primera vez, la atención del espectador se centre en el capó largo y el parabrisas inclinado, que resaltan su posición de roadster exótico, junto con la estrella de tres puntas en la rejilla, icónica de Mercedes-Benz.

#### 4.6.1.4 Dimensiones finalistas

##### 4.6.1.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

Mercedes-Benz introdujo la barra antivuelco automática, que se desplegaba en 0.3 segundos al detectar un riesgo de vuelco (o manualmente mediante un interruptor) y fue una primicia en la industria. Otros avances incluyeron airbags delanteros dobles estándar, frenos ABS, control de tracción, diferencial de deslizamiento limitado controlado electrónicamente, control de estabilidad y airbags laterales, siendo los primeros en un convertible. El sistema de asistencia de frenado también debutó en 1996, consolidando su liderazgo en seguridad. Los cinturones de seguridad estaban integrados en los respaldos de los asientos, ajustándose automáticamente con la altura de la cabecera, y ganaron premios por su diseño.

Además de la seguridad, el R129 incorporó tecnologías avanzadas que capturaron la atención. El techo convertible era completamente automatizado, operado electrohidráulicamente. El sistema de bloqueo central aseguraba los compartimentos interiores con el techo bajado, mejorando la seguridad de los objetos de valor y los espejos laterales y el retrovisor interior eran ajustables eléctricamente, con memoria sincronizada, y la columna de dirección y los asientos también eran ajustables eléctricamente, con marcos de magnesio y cinco motores por asiento, incluyendo ajuste de cabeceras.

##### 4.6.1.4.2 Estimulo estético

El diseño del R129, con sus líneas limpias y elegantes, despierta una sensación de belleza clásica y aspiración; atrae a entusiastas de los coches y compradores de lujo. Por

un lado, su aspecto cuadrado pero refinado despierta nostalgia, en especial para los entusiastas de roadster de la década de los noventa. Por otro lado, varios factores estéticos, como su diseño atemporal o su condición de símbolo, juegan un papel más importante para cliente promedio. Sin embargo, la funcionalidad, como características de seguridad avanzadas y motores de alto rendimiento, también juega un papel importante, aunque parece secundario frente a la imagen y el atractivo visual.

#### *4.6.1.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

El R129 recibió atención mediática significativa, especialmente cuando la Princesa Diana lo eligió en 1991, siendo el primer miembro de la realeza británica en usar un coche extranjero, aunque la presión mediática la llevó a devolverlo en 1992, y ahora reside en el Museo Mercedes-Benz. Aunque no ganó el Coche Europeo del Año (fue segundo detrás del Citroen XM), su diseño y tecnología fueron ampliamente elogiados, y los asientos, en particular, recibieron reconocimientos, destacando la ingeniería detallada.

Comparado con otros modelos de la época, el R129 se posicionó como un gran turismo avanzado, con un enfoque en la seguridad y el confort, superando a competidores en características como la barra antivuelco y los sistemas electrónicos. Su producción, con 12 años de vida y 13 motores diferentes (desde seis cilindros hasta V12, incluyendo versiones AMG raras como el SL 72 AMG), reflejó su versatilidad y evolución.

#### **4.6.1.5 Valoración del diseño**

La evolución del R129 respecto al 300SL o W201 muestra un cambio de un deportivo puro a uno centrado en el lujo, seguridad y tecnología moderna, priorizando el confort y la versatilidad sobre el rendimiento en pista. Esta evolución refleja el cambio de Mercedes-Benz hacia vehículos más orientados al lujo y la seguridad en las décadas de 1980 y 1990, adaptándose a las regulaciones y demandas del mercado.

### **4.6.2 Mercedes-Benz W169 A 200 (2004 – 2012)**

#### **4.6.2.1 Identificación**

Mercedes-Benz Clase A fue introducida en 1997 con el modelo W168. La compañía tuvo que realizar más de 20 innovaciones técnicas incluidas el chasis, transmisión y motor para adaptar el vehículo más compacto hasta el momento a las exigencias de la carretera. En este proyecto se analizarán 2 modelos de esta clase: el W169 A 200 en este apartado y posteriormente el W177 A 45 S 4MATIC+ AMG. Se han elegido estas 2 ya que presentan cambios notables en su diseño y para la comparativa son las 2 versiones más potentes de cada modelo.



Imagen 75: Mercedes-Benz W169 A 200

#### 4.6.2.1.1 Estado de desarrollo

El desarrollo de la Clase A de Mercedes-Benz comenzó en 1993 con el prototipo "Vision A 93". Tras varias modificaciones y pruebas, la versión final fue presentada en 1997 en el Salón del Automóvil de Ginebra y salió a la venta el 5 de mayo de 1997. Su producción y comercialización se extendieron hasta 2010.

#### 4.6.2.1.2 Motorización

M 266 E 20	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	4
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	2034
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	11
<b>Potencia máxima (CV)</b>	136 @ 5500 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,86
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	67,8

Tabla 37: Parámetros del motor M 266 E 20

#### 4.6.2.1.3 Suspensión, Frenos y Dimensiones

W169 A 200	
<b>Suspensión delantera</b>	Tipo McPherson con un puntal de suspensión y brazo oscilante
<b>Suspensión trasera</b>	Esférica
<b>Dirección</b>	Cremallera y piñón, asistido electrónicamente y dependiente de la velocidad
<b>Frenos</b>	Frenos delanteros son de discos ventilados internamente y los traseros de discos sin ventilación interna, ambos con pinzas deslizantes

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Largo (mm)</b>	3883
<b>Ancho (mm)</b>	1764
<b>Alto (mm)</b>	1595
<b>Masa (kg)</b>	1270

Tabla 38: Suspensión, Frenos y Dimensiones W169 A 200

#### 4.6.2.1.4 Transmisión y Rendimiento

W169 A 200	
<b>Sistema de transmisión</b>	Disponible en versión manual (de base) de 5 marchas o automática de 7 marchas
<b>Tipo de transmisión</b>	Transmisión de 2 ejes
<b>Velocidad máxima</b>	200 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	9,8
<b>Consumo (Urbano / Carretera / Mixto) (l)</b>	8,6-9,6 / 5,5-6,1 / 6,7-7,4

Tabla 39: Transmisión y Rendimiento W169 A 200

### 4.6.2.2 Dimensiones formales

#### 4.6.2.2.1 Colorido

Estaba disponible en los siguiente colores: DB 9191 (Negro Cosmos Metálico), DB 5240 (Azul Loto Metálico), DB 5391 (Azul Horizonte Metálico), DB 6478 (Verde Delta Metálico), DB 8490 (Marrón Estepa Metálico), DB 3589 (Rojo Júpiter), DB 3597 (Rojo Saturno Metálico), DB 9650 (Blanco Cirrus), DB 9696 (Negro Noche), DB 9761 (Plata Polar Metálico), DB 7787 (Gris Montaña Metálico), DB 5955 (Azul Mistral Metálico), DB 5375 (Azul Atlantis), DB 7748 (Gris Cometa Metálico), DB 1791 (Beige Duna Metálico), DB 9040 (Negro), DB 5359 (Azul Tanzanita Metálico), DB 9775 (Plata Iridio Metálico), DB 9153 (Blanco Nieve), DB 9783 (Plata Arrecife Metálico), DB 6801 (Verde Manglar Metálico), DB 5958 (Azul Fuente Metálico), DB 9160 (Negro Trópico Metálico), DB 5377 (Azul Océano Metálico), DB 3483 (Rojo Volcán Metálico), DB 7757 (Gris Cúmulo Metálico), DB 5939 (Azul Alpino Perla).

La marca diseñó una paleta versátil para satisfacer gustos variados, desde la discreción hasta la audacia, mientras mantenía su reputación de lujo e innovación.

#### 4.6.2.2.2 Volumetría

La volumetría de W169 se centra en la practicidad, teniendo unas líneas más del segmento de monovolumen que de turismos previamente analizados.

La inclinación de las líneas de cintura y de hombro es muy pronunciada, siguen la evolución observada previamente y la separación entre las líneas esenciales del diseño en este caso es más grande, lo que se debe a las proporciones de monovolumen y la necesidad de maximizar el espacio interior sin aumentar el tamaño del vehículo. Además, gracias a este recurso, la investigación sugiere que el W169 tiene un coeficiente de arrastre (Cd) de aproximadamente 0,31 (se disponía de muy poca información específica en cuanto a la

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

aerodinámica de este modelo) optimizando la aerodinámica del vehículo, ya que, si el morro no estuviera tan bajo en relación con la parte trasera, el coeficiente de resistencia sería menos favorable.



Imagen 76: Mercedes-Benz W169 en túnel de viento

A diferencia de otros modelos, la forma de Daylight Opening hace que el coche parezca que quiere avanzar. Esto pasa porque la parte trasera de las ventanas termina en un ángulo puntiagudo arriba, mientras que la parte delantera termina abajo, formando una línea que señala hacia los faros. Así, el diseño se ve más unido, porque todas las líneas parecen ir hacia adelante.

Por último, el Pilar A, señalado en color verde en la **Imagen 77** apunta muy por delante de la rueda, lo que sucede por la necesidad de aumentar el tamaño del habitáculo sin hacer que el vehículo se perciba como “no compacto”. Es un recurso muy común en monovolúmenes.



Imagen 77: Volumetría de W169

#### 4.6.2.2.3 Marca

Igual que en la gran mayoría de los modelos analizados, la estrella de tres puntas, símbolo icónico de la marca, se encuentra en la rejilla frontal, elemento central en el diseño, maletero y las ruedas. Aparte de ello, W169 es un caso de cómo Mercedes-Benz utiliza su reconocimiento para posicionar un coche compacto como premium, mientras contribuye a la marca al ampliar su alcance.

### 4.6.2.3 Análisis sintáctico

#### 4.6.2.3.1 Composición o disposición

La composición y disposición de los elementos no pretende parecer deportiva ni agresiva, remarcando la practicidad del diseño. Prioriza el espacio y la facilidad de uso, lo que puede atraer a familias o conductores urbanos.

Los faros tienen las terminaciones más redondeadas y son mucho menos estrechos. Como se ha mencionado previamente, la idea es hacer que el vehículo parezca más ancho, pero como es pequeño, se ve más alto que ancho. Esto lo hace parecer más práctico que deportivo, algo típico en los monovolúmenes.

Las líneas sintetizadas de la vista frontal crean una especie de "sonrisa", lo que hace que el coche se vea más amigable y accesible, a pesar de ser un Mercedes-Benz, que suele tener diseños mucho más serios.

Los faros traseros tienen muchos elementos verticales y son muy alargados hacia arriba. Este diseño se eligió porque era necesario hacer un maletero más ancho para que no quedara demasiado pequeño (435 litros), y la única forma de colocar faros grandes fue dándoles esa forma vertical y estirada. De nuevo se recalca el predominio de practicidad y funcionalidad, sin dejar de lado la estética.

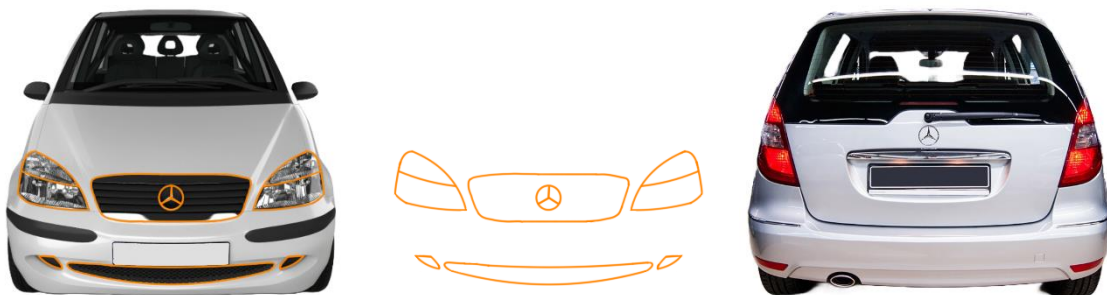


Imagen 78: Composición o disposición de W169

#### 4.6.2.3.2 Ritmo

- La parrilla frontal del W169 presenta líneas horizontales repetitivas.
- A lo largo de las puertas y los paneles laterales, incluye líneas horizontales que se repiten desde la parte frontal hasta la trasera.
- Las formas en las llantas, con patrón circular crean ritmo dinámico, como es común en diseño automotriz.

#### 4.6.2.3.3 Proporción

En comparación con competidores contemporáneos, el W169 tiene dimensiones similares, aunque con una distancia entre ejes ligeramente más corta, lo que puede mejorar su agilidad en ciudad.

La relación distancia entre ejes / longitud resulta en 0,66 lo que significa que las ruedas están bastante separadas en relación con la longitud total, implicando que una gran parte del vehículo se dedica al espacio entre las ruedas, confirmando que se ha intentado maximizar el espacio interior y por ello quedando el pilar A tan adelante.

Dado que es el primer monovolumen analizado, cabe destacar que la relación de altura / longitud en 0,41 presente en este caso, es típica de vehículos como monovolúmenes, que buscan maximizar el espacio vertical para mayor habitabilidad y versatilidad.



Imagen 79: Proporciones de Mercedes-Benz W169

#### 4.6.2.3.4 Tensión

La parrilla frontal, de gran tamaño, destaca el logotipo de la estrella de tres puntas en el centro. Los faros difieren del estilo de diseño de otras clases de Mercedes-Benz, lo que atrae rápidamente la atención. Resaltó aún más con el rediseño de 2008, convirtiéndose en aún más pronunciada. Finalmente, las llantas de aleación son visualmente muy anchas para el segmento, por lo que también saltan a la vista.

### 4.6.2.4 Dimensiones finalistas

#### 4.6.2.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

En este apartado es muy importante mencionar el **infame fallo en la prueba del alce del W168**, ya que cambió la seguridad en la industria automotriz. El 21 de octubre de 1997, el Mercedes-Benz W168 A-Class, el primer coche en ese segmento de la marca, falló la prueba del alce. Esta prueba simula una posible situación, en la que a una cierta velocidad tienes que esquivar un hipotético alce que cruza una carretera (un coche se lanza a una cierta velocidad, cambia de repente de carril para evitar un obstáculo, y acto seguido —una vez superado el alce— se vuelve a la trayectoria inicial). Durante la prueba, realizada por la revista sueca Teknikens Värld, el vehículo volcó a 60 km/h,



#### ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

revelando problemas de estabilidad debido a su alto centro de gravedad y la falta de control de estabilidad. Esto fue especialmente impactante para Mercedes, conocida por su excelencia en seguridad, y llevó a una crisis de imagen.

La fallida prueba de alce de W168 tuvo un gran impacto en la industria automotriz, en particular en los estándares de estabilidad. Esto aceleró la adopción del control de estabilidad electrónico, una tecnología que Mercedes-Benz había introducido en 1995 con la clase S. Por lo tanto, elevó la importancia de la prueba de alce, la cual se normalizó en la ISO 3888-2, y se ha convertido en una prueba común en Europa. En términos de regulaciones, el ESC se volvió obligatorio en la UE para todos los nuevos coches de pasajeros desde el 1 de noviembre de 2014.

El W169 representó un paso adelante de su predecesor y en general en términos de posventa, lo que se tradujo en todos los segmentos. Además, el modelo presentaba ESC en todos los modelos, lo cual era una innovación muy necesaria tras del fallo de W168 en la prueba de alce. Esto fue posible debido a la suspensión revisada geometría y electrónica avanzada, que ayudaron a reducir el riesgo de vuelco. Según los resultados de Euro NCAP, el W169 obtuvo una calificación de 5 estrellas en 2005, comparado con las 3 estrellas iniciales del W168 antes de sus actualizaciones en 2001, que lo elevaron a 4 estrellas.

En términos de protección de ocupantes, el W169 incluyó siete airbags, incluyendo cortinas laterales, frente a los seis del W168, mejorando la seguridad en colisiones laterales y de poste. La estructura del W169 utilizó más acero de alta resistencia, con pilares A y techo reforzado, lo que mejoró la rigidez torsional y la protección contra vuelcos.

En cuanto a la comodidad, el W169 introdujo mejoras de ingeniería significativas comparado con el W168. La distancia entre ejes aumentó en aproximadamente 21 mm, lo que proporcionó más espacio interior, especialmente para las piernas en la parte trasera, abordando una de las críticas del W168. Además, el aislamiento acústico se mejoró con vidrio más grueso y materiales de insonorización avanzados, reduciendo el ruido del motor y del viento en el habitáculo, ideal para viajes largos en entornos urbanos.

Por último, se destaca que usó un motor más eficiente con catalizador de 3 vías, reduciendo las emisiones, alineándose con las regulaciones de emisiones de la década de 2000. Además, se utilizaron más plásticos reciclables en los componentes interiores, reflejando un enfoque en materiales sostenibles.

#### *4.6.2.4.2 Estimulo estético*

La estética y la funcionalidad no se excluyen mutuamente, sino que se complementan. La estética es un gran atractivo inicial pero adaptada completamente a



partir de la funcionalidad, que sella la decisión de compra al cumplir con las demandas prácticas de un vehículo compacto.

#### *4.6.2.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

W169 estuvo en producción desde finales de 2004 hasta 2012, un período de 8 años, lo que es un ciclo de vida típico para un modelo de automóvil. Las ventas en Europa, muestran un pico en 2005 con 173,548 unidades, pero una disminución hacia 2012, cuando solamente hubo 70,108 unidades vendidas. Esto sugiere que, aunque tuvo un inicio fuerte, su persistencia en el mercado disminuyó con el tiempo, posiblemente debido a la competencia de modelos como el Audi A3 y BMW 1-Series, que ganaron terreno.

#### **4.6.2.5 Valoración del diseño**

La segunda generación de Clase A, el Mercedes-Benz W169, se caracterizó por un aspecto práctico y funcional, preferida por clientes que deseaban un modelo más accesible y urbano de la marca alemana. Sus formas causaron que la seguridad del modelo fuese criticada, pero la calificación de 5 estrellas en Euro NCAP disipó las preocupaciones.

Las líneas del W169, como es habitual en automóviles modernos, sugieren movimiento hacia adelante, con una forma de "Daylight Opening" que apunta hacia los faros, dándole un aspecto dinámico. La amplia paleta de colores, que incluye tonos discretos como Negro Cosmos Metálico y opciones llamativas como Rojo Júpiter, amplía su atractivo para diversos públicos y en todo caso diseño prioriza la funcionalidad, lo que se evidencia, por ejemplo, en la maximización del espacio interior sin aumentar las dimensiones externas.

El W169 no alcanzó el refinamiento de otros modelos de Mercedes-Benz, pero su enfoque en la practicidad y seguridad lo hizo valioso para su público objetivo durante su producción. Aunque su diseño logró un equilibrio entre utilidad y estilo, los compromisos en calidad y desempeño limitaron su impacto en el segmento de los compactos premium, dejándolo como una opción funcional pero no sobresaliente dentro de la gama de la marca.

## 4.6.3 Mercedes-Benz X164 GL 500 4MATIC (2006 – 2012)

### 4.6.3.1 Identificación



Imagen 80: Mercedes-Benz X164 GL 500 4MATIC

#### 4.6.3.1.1 Estado de desarrollo

En enero de 2006, la Clase GL de Mercedes-Benz, en concreto X164 hizo su debut en el Salón Internacional del Automóvil de América del Norte (NAIAS) en Detroit, Michigan. Después de un facelift en 2009, su producción terminó en 2012, con un total de 220,000 unidades producidas durante todo el ciclo de vida del SUV.

#### 4.6.3.1.2 Motorización

M 273 E 55	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	8
<b>Disposición</b>	90° V
<b>Cilindrada (cc)</b>	5461
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Potencia máxima (CV)</b>	388 @ 6000 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	0,85
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	72

Tabla 40: Parámetros del motor M 273 E 55

#### 4.6.3.1.3 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

X164 GL 500 4MATIC	
<b>Chasis</b>	Tipo escalera (ladder frame)
<b>Suspensión delantera</b>	Suspensión neumática, amortiguadores de gas de un solo tubo, barra de torsión
<b>Suspensión trasera</b>	Suspensión neumática, amortiguadores de gas de un solo tubo, barra de torsión
<b>Frenos</b>	Discos, ventilados internamente
<b>Largo (mm)</b>	5099
<b>Ancho (mm)</b>	1920
<b>Alto (mm)</b>	1840
<b>Masa (kg)</b>	2445

Tabla 41: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones X164 GL 500 4MATIC

#### 4.6.3.1.4 Transmisión y Rendimiento

X164 GL 500 4MATIC	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 7 velocidades
<b>Embrague</b>	Convertidor de par hidráulico con bloqueo
<b>Velocidad máxima (km/h)</b>	240 (limitado electrónicamente)
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	6,5
<b>Consumo (urbano / carretera / mixto)</b>	18.8-19.0 / 10.6-10.8 / 13.6-13.8 l

Tabla 42: Transmisión y Rendimiento X164 GL 500 4MATIC

#### 4.6.3.2 Dimensiones formales

##### 4.6.3.2.1 Colorido

Los colores en los que estaba disponible el modelo son: Plata Paladio Metálico (755), Gris Tenorita (755), Blanco Diamante (799), Beige Perla Metálico (794), Plata Iridio (775), Marrón Citrino (796), Blanco Polar (149), Negro (040), Blanco Calcita (650), Negro Obsidiana (197), Rojo Cinabrio Metálico (512) y Azul Cavansita (359).

##### 4.6.3.2.2 Volumetría

La línea de cintura es relativamente alta y recta, ascendiendo ligeramente hacia la parte trasera, combinando la forma de “cuña” con un perfil propio del segmento SUV. La línea de hombro por otro lado es marcada y contribuye a la “musculatura” del vehículo, la cual se observa claramente encima de las ruedas. La línea de carácter también tiene una ligera inclinación, añadiendo dinamismo al perfil.

El pilar A tiene una inclinación considerable, adecuado para un SUV, y buscando compromiso entre aerodinámica y espacio interior. Cabe destacar también que el pilar C es muy ancho lo que a primera vista podría percibirse como algo inapropiado en este diseño, pero en realidad demuestra la robustez y se integra bien con el resto de elementos.



Imagen 81: Volumetría de X164 GL 500 4MATIC

##### 4.6.3.2.3 Marca

La marca aparece en la parrilla frontal (isotipo), las llantas (isotipo) y el maletero (logotipo) como es típico de vehículos automóviles. Además, los rasgos de Mercedes-

Benz, se puede apreciar sin ver el isotipo, gracias a elementos como la parrilla distintiva y la forma y colocación de los faros.

### 4.6.3.3 Análisis sintáctico

#### 4.6.3.3.1 Composición o disposición

Los faros del X164, son grandes y combinan líneas curvas y angulares, extendiéndose hacia los laterales para dar una sensación de anchura. La parrilla, es amplia, con barras horizontales y la estrella de Mercedes-Benz en el centro, integrándose con el capó y los faros. En general en frontal se asemeja a una cara feliz, lo que era bastante común en la época.

La parte trasera es típica de un SUV, con faros separados y un maletero alto y ancho (funcional). En conjunto, la estética es cohesionada, incluso si vemos el vehículo desde una perspectiva distinta a sus vistas principales, debido a que las líneas laterales conectan el frontal y la parte trasera.



Imagen 82: Composición o disposición de X164 GL 500 4MATIC

#### 4.6.3.3.2 Ritmo

Tras el facelift en 2009 en el frontal ha aparecido un mayor ritmo. Las 2 barras cromadas horizontales de la parrilla se repiten a intervalos regulares y la barra cromada en las entradas de aire las separa en 2 partes iguales, con un espaciado similar al de la parrilla. Los patrones también se emplean en los faros cuando esos se encienden. Este gran espaciado se puede observar en todos los patrones presentes en el vehículo.

En cuanto al ritmo, al haber repetición con espaciado similar en 2 zonas distintas de la vista, genera cohesión ayudando a percibir que todo está relacionado. Además, al ser horizontales los elementos que repiten, genera sensación de anchura y estabilidad, reforzando la imponente presencia del SUV.

#### 4.6.3.3.3 Proporción

El X164, como se puede ver en los datos técnicos, es un SUV de tamaño medio-grande. La distancia entre los ejes es considerable, garantizando un interior espacioso que

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

además está centrado respecto a la longitud del coche. Los voladizos por su parte, también tiene un tamaño adecuado que no se ve desproporcional, al no ser tan cortos como en todoterrenos puramente funcionales.

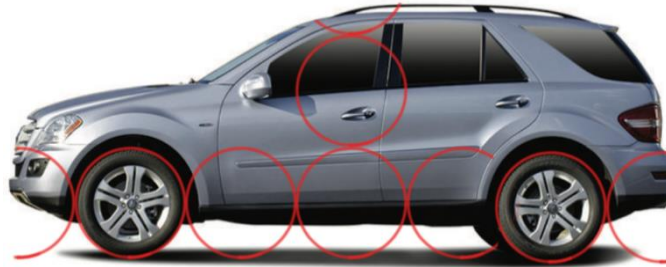


Imagen 83: Proporciones de X164 GL 500 4MATIC

#### 4.6.3.3.4 Tensión

Una imponente parrilla destaca con sus amplias barras horizontales que mantienen el isotipo de Mercedes-Benz en el centro. La vista frontal, simplificada, evoca una expresión de felicidad, algo que se percibe con facilidad.

#### 4.6.3.4 Dimensiones finalistas

##### 4.6.3.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

El interior del vehículo es espacioso, permitiendo acomodar hasta siete pasajeros y gracias a los asientos traseros abatibles eléctricamente el volumen del maletero puede alcanzar hasta 2300 litros. El interior está realizado en materiales de alta calidad como por ejemplo los asientos de cuero o tapicería de napa. Incorpora sistemas de entretenimiento modernos como puede ser manos libre Bluetooth y facilita el manejo de funciones del vehículo mediante comandos de voz LINGUATRONIC.

Desde el punto de vista de seguridad, incluye sistemas como reposacabezas NECK-PRO (de los primeros vehículos que incorpora dicho sistema), sistema PRE-SAFE y asistentes como SPEEDTRONIC, Headlamp Assist y el Intelligent Light System (estándar en GL 500). Cuenta además con múltiples sistemas avanzados de ayuda al conductor como advertencia de colisión, salida de carril, etc. Todos estos sistemas están explicados en **DEFENICIONES Y ABREVIATURAS**.

Se ha implementado la tecnología BlueTEC en la variante GL 320 BlueTEC. Dicho por la propia marca, esta tecnología, lo convierte en “SUV más limpio del mundo” en su momento. X164 fue el uno de los primeros modelos Mercedes-Benz en introducir la inyección de AdBlue EEUU, cumpliendo con el estricto estándar Bin 5 y con potencial para la futura norma EU6.

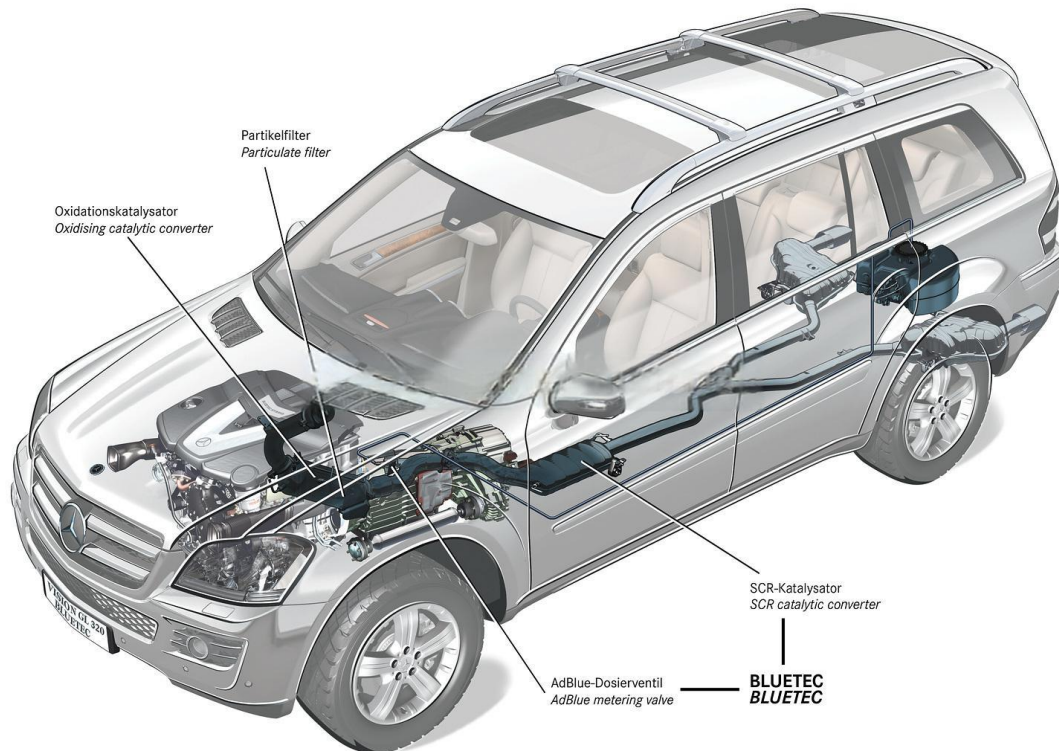


Imagen 84: Gráfico del sistema BlueTEC

En resumen, el catalizador SCR colocado a lo largo del sistema de escape, utiliza el aditivo AdBlue (una solución de urea) que se descompone en amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). Este reacciona con los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) para convertirlos en nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), reduciendo emisiones contaminantes.

#### 4.6.3.4.2 Estimulo estético

Gracias a un diseño que exhibe poder y exclusividad, superficies suaves, rasgos de “forma de cuña” como indica la propia marca y detalles que hacen parecer que el vehículo está en movimiento incluso cuando está parado, el estímulo estético juega un papel muy importante para un cliente potencial.

Los precios en Alemania en 2006 estaban en 85898 € en caso de GL 500 y se incrementaron hasta los 92701 € con el facelift, por lo que se puede afirmar que era un vehículo para personas con alto poder adquisitivo. Esto conlleva severa competencia, y tal y como ocurre en otros modelos analizados, la funcionalidad por sí sola ya no es suficiente para atraer compradores.

#### 4.6.3.4.3 Pervivencia del producto en el mercado

En enero de 2006, se presentó el Mercedes-Benz X164 Clase GL(s) debutando en el Salón del Automóvil de Detroit. En abril de 2009, Mercedes-Benz presentó en el Salón del Automóvil de Nueva York los modelos renovados alargando la pervivencia en el



mercado. La producción finalizó en verano de 2012, con 220000 unidades fabricadas desde 2006 en su totalidad y 35000 de la variante GL 500.

#### 4.6.3.5 Valoración del diseño

El Mercedes-Benz X164, uno de los primeros SUV de lujo de la marca, destacó por su diseño atractivo y robusto, alejándose a la vez de como se veían los todoterrenos convencionales. Se puede afirmar que su estética, se alineó más con los estándares de los turismos de lujo de Mercedes-Benz que, con todoterrenos como tal, consolidándose como un referente en el competitivo mercado de SUV premium.

Aparte de ser un modelo exitoso, también puso las bases estilísticas para generaciones posteriores y gracias a este modelo, hoy en día la Clase GLS y GLE son tan deseados en su segmento.

## 4.7 LOS AÑOS 2010 – 2025

El período 2010-2025 está marcado por la digitalización, las normativas de emisiones Euro cada vez más estrictas y la creciente demanda de conectividad y sistemas avanzados de asistencia a la conducción (ADAS). La aerodinámica se volvió aún más crucial, lo que resultó en diseños más fluidos y eficientes. Los interiores tuvieron modificaciones importantes hacia lo digital con la integración de pantallas táctiles de gran tamaño y la reducción de controles físicos.

A pesar de los cambios tecnológicos y energéticos, Mercedes-Benz se esforzó por preservar su identidad de marca, lo opuesto a lo que han hecho muchas compañías de la competencia, como puede ser Jaguar.

### 4.7.1 Mercedes-Benz W177 A 45 S 4MATIC+ AMG (2018 – Actualidad)

#### 4.7.1.1 Identificación



Imagen 85: Mercedes-Benz W177 A 45 S 4MATIC+ AMG

##### 4.7.1.1.1 Motorización

M 139	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	4
<b>Disposición</b>	En línea
<b>Cilindrada (cc)</b>	1991
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Relación de compresión</b>	9
<b>Potencia máxima (CV)</b>	421 @ 6750 rpm

Tabla 43: Parámetros del motor M 139

Es importante destacar que este motor se considera como el motor de 4 cilindros más potente de la historia.

##### 4.7.1.1.2 Suspensión, Frenos y Dimensiones

#### W177 A 45 S 4MATIC+ AMG

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

<b>Suspensión delantera</b>	Independiente. MacPherson. Resortes helicoidales. Barra estabilizadora
<b>Suspensión trasera</b>	Multibrazo. Resortes helicoidales. Barra estabilizadora
<b>Dirección</b>	Cremallera piñón con asistencia eléctrica
<b>Frenos</b>	Discos ventilados
<b>Largo (mm)</b>	4453
<b>Ancho (mm)</b>	1850
<b>Alto (mm)</b>	1414
<b>Masa (kg)</b>	1605

Tabla 44: Suspensión, Frenos y Dimensiones W177 A 45 S 4MATIC+ AMG

#### 4.7.1.1.3 Transmisión y Rendimiento

W177 A 45 S 4MATIC+ AMG	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 8 velocidades DCT AMG SPEEDSHIFT
<b>Velocidad máxima</b>	270 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	3,9
<b>Consumo (Urbano / Carretera / Mixto) (l)</b>	10,4 / 7,2 / 8,4

Tabla 45: Transmisión y rendimiento W177 A 45 S 4MATIC+ AMG

### 4.7.1.2 Dimensiones formales

#### 4.7.1.2.1 Colorido

Está disponible en Blanco Polar (Polar White), Negro Noche (Night Black), Blanco Digital Metálico (Digital White Metallic), Negro Cosmos Metálico (Cosmos Black Metallic), Azul Denim Metálico (Denim Blue Metallic), Plata Iridio Metálico (Iridium Silver Metallic), Gris Montaña Metálico (Mountain Grey Metallic), Plata Mojave Metálico (Mojave Silver Metallic) y Rojo Patagonia Metálico (Patagonia Red Metallic).

#### 4.7.1.2.2 Volumetría

El W177 adopta una silueta deportiva mucho más agresiva. La línea de cintura es alta, pero el coche es visiblemente más bajo y alargado. La línea de hombro es definida, aportando una especie de “musculatura”. Se ve menor cantidad de las líneas de carácter en favor de superficies más “limpias”. El propio Mercedes-Benz llama a esta filosofía de diseño "Sensual Purity".

El pilar A tiene una inclinación pronunciada (como muestra la línea verde de la **Imagen 86**), pero ahora forma parte de un diseño con un capó largo y bajo que define claramente el frente (“morro”) del coche.

En general, la volumetría es mucho más horizontal y dinámica. El coche parece "pegado" al suelo, con un centro de gravedad visualmente bajo, lo que enfatiza su carácter predominantemente deportivo.

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

En general la Clase A se transformó completamente, del enfoque práctico y vertical del W169, se pasa a una volumetría baja, ancha y alargada en el W177.



Imagen 86: Volumetría de W177 A 45 S 4MATIC+ AMG

#### 4.7.1.2.3 Marca

La marca está presente mediante el isotipo en la parrilla destacándose en cromo sobre un fondo negro.

La identidad visual de AMG, en el modelo A 45 S 4MATIC+ AMG, es muy fuerte y asegura que el modelo esté vinculado al prestigio y rendimiento.

#### 4.7.1.3 Análisis sintáctico

##### 4.7.1.3.1 Composición o disposición

Los faros en este caso evolucionaron a ser más agresivos y más horizontales, con una tecnología LED que acentúa la anchura. La parrilla es específica de AMG, con sus barras verticales, donde domina el frontal, dejando clara su deportividad.

Como se observa en la **Imagen 87**, todos los elementos están dispuestos para crear una sensación de agresividad y dinamismo. Elementos como las grandes tomas de aire en el parachoques delantero, el difusor frontal, los faldones laterales, el difusor trasero con cuatro salidas de escape y el alerón de techo, como se ha mencionado antes, proyectan deportividad. La parte trasera se aprecia ancha, con faros traseros divididos y horizontales que también enfatizan la anchura.

Igual que se indicó en los apartados anteriores, la composición del W169 era más bien funcional y amigable. En el W177, cada elemento está cuidadosamente dispuesto para comunicar deportividad y potencia. La cohesión es mucho más fuerte hacia un mensaje de alto rendimiento.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ



Imagen 87: Composición o disposición de W177 A 45 S 4MATIC+ AMG

#### 4.7.1.3.2 Ritmo

El elemento que mayor ritmo muestra en este caso es la parrilla, lográndolo mediante el patrón de barras verticales.

#### 4.7.1.3.3 Proporción

En general, las proporciones han sufrido transformación drástica respecto a W169, tal y como se observa en la **Imagen 88**.



Imagen 88: Proporciones de W177 A 45 S 4MATIC+ AMG

El perfil se ve largo y bajo. El capó es significativamente más largo que en el predecesor y el habitáculo está más retrasado. Los voladizos siguen siendo relativamente cortos, pero las proporciones generales son las de un hatchback deportivo clásico. Cabe destacar que las ruedas son mucho más grandes que en su predecesor. El cambio ha sido de un coche urbano alto y práctico a un deportivo bajo y agresivo.

#### *4.7.1.3.4 Tensión*

Los elementos que más atención captan a primera vista son: la parrilla, las grandes tomas de aire, el alerón trasero y los faros, creando una apariencia agresiva e intimidante.

Sin duda alguna, el W177 está diseñado para llamar la atención y comunicar su potencial a primera vista, algo que no era un objetivo en el W169.

### **4.7.1.4 Dimensiones finalistas**

#### *4.7.1.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

Desde el punto de vista de la comodidad, el W177 ofrece un interior moderno y lujoso, especialmente en versiones superiores como la A 45 S 4MATIC+ AMG. Tiene muchas comodidades propias de modelos tope de gama de Mercedes-Benz, sin embargo, el confort de marcha puede ser dura o muy precisa, debido a la suspensión deportiva. Dispone de asientos traseros, pero el espacio es muy justo, nada que ver con la Clase S o GL.

En cuanto a la seguridad, incorpora los últimos avances en sistemas de asistencia a la conducción de Mercedes-Benz, heredados de clases superiores (Clase S) que se analiza posteriormente. Algunos ejemplos de estos sistemas son el asistente de frenado activo, el detector activo de cambio de carril, control de crucero adaptativo con función de parada y arranque, etc.

El motor del A 45 S 4MATIC+ AMG de cuatro cilindros enfocado en rendimiento, hace que la ecología se deje de lado. Sin embargo, los motores de la gama W177 en general (incluyendo versiones híbridas enchufables, no AMG) tienen buena eficiencia y bajas emisiones, acorde a la normativa Euro 6.

#### *4.7.1.4.2 Estimulo estético*

Sin duda existe estímulo emocional y visceral que genera deseo de adquisición de este modelo. Los elementos principales que causan el estímulo son: un diseño agresivo, proporciones deportivas y detalles AMG. Tal y como se ha mencionado previamente, es un coche que busca llamar la atención, transmitiendo estatus de su dueño, por lo que no es adecuado para alguien que quiera pasar desapercibido.

La evolución en este aspecto es obvia. Ha pasado de un diseño racional y funcional a uno altamente emocional.

#### 4.7.1.4.3 Pervivencia del producto en el mercado

El diseño del W177 ha sido bien recibido y ha mostrado la Clase A como referente en el sector de los coches compactos, especialmente en gama premium. El modelo comenzó a fabricarse en 2018 y hasta ahora Mercedes-Benz no ha indicado que la producción vaya a interrumpirse. Sin embargo, la rápida evolución hacia la electrificación podría acelerar la obsolescencia de este automóvil, puesto que su motor es puramente de combustión interna.

#### 4.7.1.5 Valoración del diseño

La evolución del diseño del Mercedes-Benz Clase A, desde el W169 hasta el W177, representa una de las transformaciones más notorias de la historia de la marca.

El W169 estuvo enfocado en maximizar el espacio y la seguridad en un formato compacto y su diseño era principalmente funcional. Se podría afirmar que fue de introducir a Mercedes-Benz en un nuevo sector.

En cambio, el W177 tiene un diseño completamente opuesto al predecesor. Adopta un estilo más deportivo, con un aspecto agresivo. Todo el vehículo está hecho para destacar su gran rendimiento y su carácter premium. Tan notable es el cambio, que se podría decir que Mercedes-Benz optó por renovar su imagen en ese sector e intentar captar la atención de un público más joven.

### 4.7.2 Mercedes-Benz R232 SL 63 S E 4MATIC+ (2022 - Actualidad)

#### 4.7.2.1 Identificación



Imagen 89: Mercedes-Benz R232 SL 63 S E 4MATIC+

##### 4.7.2.1.1 Estado de desarrollo

Fue presentado en 2022 y actualmente sigue en producción.

#### 4.7.2.1.2 Motorización

En este caso se especifican los parámetros de su motor más potente M177 DE40 LA V8 biturbo PHEV (Híbrido):

M177 DE40 LA V8 biturbo PHEV (Híbrido)	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	8
<b>Disposición</b>	90° V
<b>Cilindrada (cc)</b>	3982
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Potencia máxima (CV)</b>	612 + 204 (eléctrico) @ 5500 – 6500 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	1,52 (motor sobrealimentado biturbo)
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	155,81

Tabla 46: Parámetros del motor M177 DE40 LA V8 biturbo PHEV (Híbrido)

#### 4.7.2.1.3 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

R232 SL 63 S E 4MATIC+	
<b>Chasis</b>	Estructura autoportante de aluminio
<b>Suspensión delantera</b>	AMG ACTIVE RIDE CONTROL, que incluye muelles helicoidales y amortiguadores con varios niveles de ajuste (tanto en compresión como en rebote). Además, también tiene un sistema hidráulico que interconecta los cuatro amortiguadores y que reemplaza a las barras estabilizadoras convencionales
<b>Frenos</b>	Sistema de frenos cerámicos AMG de alto rendimiento con discos compuestos
<b>Largo (mm)</b>	4705
<b>Ancho (mm)</b>	1915
<b>Alto (mm)</b>	1359
<b>Masa (kg)</b>	2120

Tabla 47: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones R232 SL 63 S E 4MATIC+

#### 4.7.2.1.4 Transmisión y Rendimiento

R232 SL 63 S E 4MATIC+	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 9 velocidades
<b>Embrague</b>	Embrague multidisco en baño de aceite (AMG SPEEDSHIFT MCT-9G)
<b>Velocidad máxima</b>	315 km/h
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	3,6
<b>Consumo / Emisiones</b>	13,4-13,1 l/100 km   Emisiones de CO <sub>2</sub> combinadas: 306-296 g/km

Tabla 48: Transmisión y Rendimiento R232 SL 63 S E 4MATIC+

## 4.7.2.2 Dimensiones formales

### 4.7.2.2.1 Colorido

El coche está disponible en los siguientes colores: en pinturas MANUFAKTUR magno encontramos gris Monza magno AMG, azul espectral magno y blanco opalita magno; en pinturas MANUFAKTUR están el rojo Patagonia BRIGHT, blanco opalita bright y gris alpino estándar; en pinturas metalizadas se ofrecen negro obsidiana, azul híper, plata high-tech, azul espectra y gris selenita; mientras que en pinturas estándar está disponible el amarillo sol, el más vendido.

### 4.7.2.2.2 Volumetría

En comparación con uno de sus predecesores, el R129 500 SL, en el diseño del perfil de Mercedes-Benz R232 SL 63 S E 4MATIC+ se vuelven a utilizar formas curvilíneas más parecidas a Mercedes-Benz W198 300 SL. Esto resulta en un aspecto más elegante, con la interpretación de que el vehículo fluye a través del aire y desde el punto de vista técnico mejora la aerodinámica.

Las puertas del nuevo Clase SL no tienen marcos, integrándose con la carrocería y mejorando la integridad aparente del Mercedes-Benz.



Imagen 90: Volumetría de R232 SL 63 S E 4MATIC+

Las líneas características del vehículo ya no están tan claramente definidas en los paneles, aunque se interpretan de manera sencilla. Esto, igual que en caso de las geometrías representa una mayor inspiración de las versiones SL más antiguas y se desvía de la evolución que se pudo observar hacia las líneas más rectas.

Como se puede observar en la **Imagen 90**, otro aspecto diferenciador en cuanto a la volumetría es el frontal del vehículo, que en es completamente plano en comparación con curvas o salientes presentes en sus predecesores. La parte trasera, también tiene a ser plana, sin embargo, presenta ligeramente mayor curvatura.

### 4.7.2.2.3 Marca

El isotipo vuelve a aparecer en las llantas, aunque en este caso destaca menos. Como es característico de Mercedes-Benz, también aparece en cromo sobre una parrilla negra y con un tamaño bastante considerables, que como se puede ver en la **Imagen 91** es más propio del modelo más antiguo (W198) que de sus predecesores más cercanos.

### 4.7.2.3 Análisis sintáctico

#### 4.7.2.3.1 Composición o disposición

Igual que se ha recalcado en los apartados anteriores, la composición tiende hacia una elegancia mediante geometrías curvilíneas. Es distinto de la elegancia clásica presente en los diseños de los años 50, pero sí que toma un camino opuesto a las formas geométricas muy simples y líneas rectas presentes en el diseño de Mercedes-Benz R129 por ejemplo.

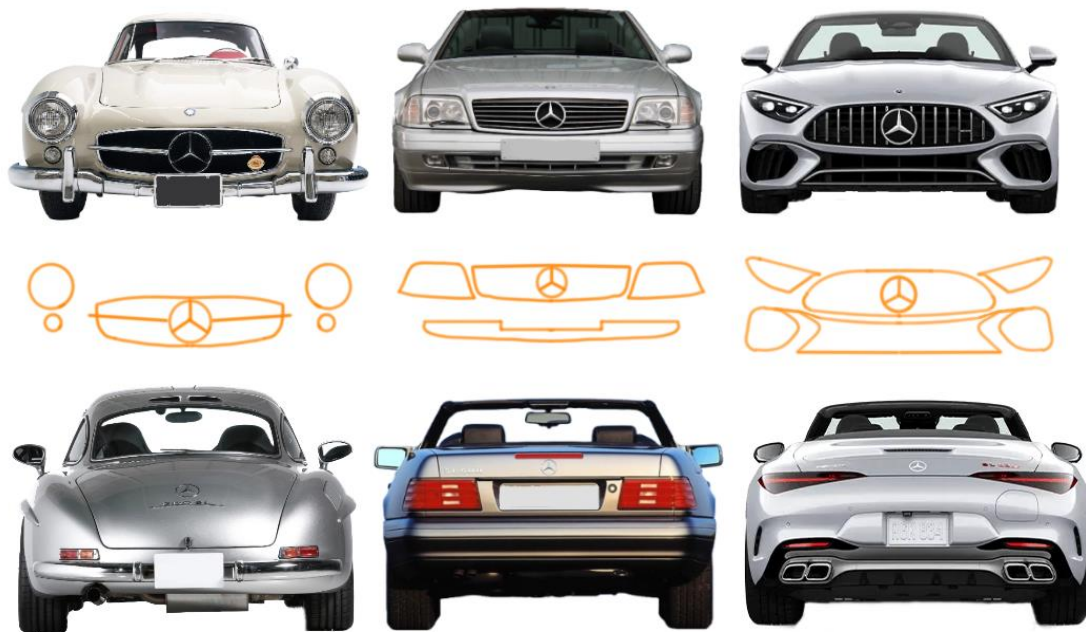


Imagen 91: Composición o disposición de R232 SL 63 S E 4MATIC+

La forma de la parrilla es más parecida a los primeros modelos de Clase SL, siendo más compleja, pero a su vez “ligera” a primera vista. Además, la segunda parrilla en la parte inferior acompaña la forma de la primera integrándose perfectamente en el diseño.

Los faros gracias a tecnología avanzada LED ya no necesitan presentar un tamaño considerable para poder iluminar bien y se aprecia claramente la reducción en sus dimensiones.

La inclinación de los faros, además, le da un aspecto agresivo al vehículo, asemejándose a la cara de una persona que está concentrada. Si se sintetizan las líneas del frontal y se interpretan como caras de una persona, se observa que la evolución ha sido desde una cara más feliz y simple hacia una mucho más agresiva y concentrada hoy en día.

En cuanto a la parte trasera, los paneles ocupan mucho mayor espacio, estando los faros más alejados entre sí. Mediante uso de algo similar a una línea de carácter se crea

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

sombra uniendo las 2 salidas del aire, alejándose incluso más de formas rectas y simples, que se pudieron observar en R129.

Cabe destacar que se vuelven a utilizar elementos de cromo, igual que en la elegancia clásica para marcar los contornos de los tubos de escape y la parrilla inferior delantera.

Por último, y a diferencia de R129, tiene detalles como tomas de aire laterales y difusores traseros, que refuerzan su enfoque en el rendimiento.

#### 4.7.2.3.2 Ritmo

- Ritmo muy presente en la parrilla con los elementos cromados tal y como sucedía en W116 por ejemplo y que se había dejado de hacer a finales del siglo pasado.
- Los tubos de escape traseros destacan por su diseño rítmico, con contornos cromados y una distribución equilibrada.
- Ritmo muy notable en los detalles de las llantas.

En este modelo más moderno, es importante mencionar que, al carecer de las líneas características resaltadas con cromo o hendiduras, el lateral pierde el ritmo habitual y presenta un aspecto más fluido y suave.

#### 4.7.2.3.3 Proporción

Ambas versiones destacan por su diseño de capó largo y maletero corto, típico de deportivos, además de que en el caso de Mercedes-AMG R232 SL 63 S E 4MATIC+ observamos el recurso de uso de techo con coloración distinta al resto de la carrocería haciendo que se perciba más compacto, a pesar de su aumento de dimensiones.

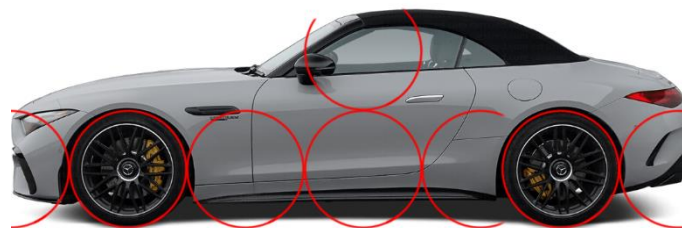


Imagen 92: Proporciones de R232 SL 63 S E 4MATIC+

El análisis de las proporciones muestra que las proporciones clave se mantienen consistentes con respecto a su predecesor observado previamente, el R129. Por ejemplo, la relación distancia entre ejes/longitud es de aproximadamente 0.560 (2515/4499) para el R129 y 0.572 (2692/4705) para el Mercedes-AMG R232 SL 63 S E 4MATIC+, indicando una ligera elongación en la distribución. La relación altura/longitud también es similar, con 0.289 (1300/4499) para el R129 y 0.289 (1359/4705) para el modelo analizando, sugiriendo que el perfil bajo y aerodinámico se ha preservado.

#### 4.7.2.3.4 *Tensión*

Lo primero que salta a la vista es su parrilla distintiva de los modelos AMG, que cuenta con barras verticales que le otorgan una apariencia agresiva y moderna, proyectando de inmediato una sensación de rendimiento. Comparada con generaciones anteriores de la línea SL, como el R129, esta parrilla marca un contraste notable, ya que el R129 presentaba una rejilla más discreta.

#### 4.7.2.4 Dimensiones finalistas

##### 4.7.2.4.1 *Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente*

La comodidad del R232 dispone de características premium que mejoran la experiencia del ocupante. Incluye asientos masajeadores, un head-up display y un sistema de audio moderno. También tiene tapicería de cuero, alfombras de alta pila y un volante en cuero, además de espacio para 4 pasajeros con 95 cm de espacio hasta el techo y 105 cm de espacio para las piernas en la parte delantera. La suspensión ajusta los amortiguadores para un viaje suave, y el control climático. Comparado con el R129, que tenía asientos eléctricos premiados y un enfoque en el confort para viajes largos, el R232 evoluciona con materiales más avanzados y tecnología integrada, como los asientos masajeadores, reflejando las expectativas modernas de lujo.

En términos de seguridad, el R232 incluye un paquete de asistencia al conductor avanzado, incluye asistente activo de distancia Distronic, el asistente activo de dirección, el asistente de dirección evasiva, el asistente activo de frenado con funciones de giro y tráfico cruzado, el asistente activo de parada de emergencia, el frenado de emergencia en congestión, el asistente activo de límite de velocidad, el asistente de señales de tráfico, el asistente activo de mantenimiento de carril, el asistente activo de punto ciego, el asistente activo de cambio de carril, el sistema pre-safe plus, stop & go en tráfico y la adaptación de velocidad basada en la ruta. Además, la estructura reforzada que se puede observar en la **Imagen 93**, oculta del diseño visible mejoran la seguridad pasiva del vehículo.



Imagen 93: Estructura reforzada de R232 SL 63 S E 4MATIC+

Cuenta también con todos los sistemas de seguridad ADAS requeridos por la normativa de la Unión Europea desde 2022.

Por último y en cuanto a la empatía con el medio ambiente, el R232 es un híbrido enchufable que tiene excelente consumo por 100 km. Reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> comparado con vehículos de combustión interna pura, y su diseño aerodinámico, contribuye a la eficiencia, reduciendo el consumo de combustible a altas velocidades.

#### *4.7.2.4.2 Estimulo estético*

El estímulo estético del R232 se centra en su diseño deportivo y moderno, con líneas agresivas, detalles AMG como las llantas muy anchas y un techo de tela que reduce el centro de gravedad, atrayendo atención y proyectando dinamismo. Sin duda, la estética atrae al potencial cliente, pero no deja de lado la parte funcional que presenta las últimas tecnologías disponibles asegurando la comodidad y seguridad como se ha podido ver en el apartado **4.8.3.5.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente**

#### *4.7.2.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

Foros como **MBWorld** indican que se percibe como un éxito, con interés en modelos nuevos y usados. Actualmente sigue en fabricación, pero se estima que perdurará en el mercado menos que sus predecesores debido a la obsolescencia que hace que el mercado actual sea muy dinámico.

#### **4.7.2.5 Valoración del diseño**

Es un vehículo más grande en tamaño, pero que gracias a sus excelentes proporciones áureas resulta muy atractivo para el potencial cliente.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

La evolución del diseño desde el 300SL al R129 mostraba un cambio de curvas fluidas a formas rectas y minimalistas, reflejando las tendencias de diseño de los años 90. Sin embargo, la evolución del R129 al R232, parece haber un regreso parcial a líneas más clásicas, con voladizos cortos, pasos de rueda grandes, y una silueta con un capó largo y un voladizo trasero más corto.

Pero la evolución no es hacia una copia de lo clásico, sino su interpretación. El R232 tiene elementos modernos como faros delgados y un diseño más dinámico diferenciándolo también del R129, que era más cuadrangular.

Comparado con el R129, evoluciona con sistemas electrónicos más avanzados, reflejando el progreso en la seguridad y hacia la sostenibilidad, alineándose con las tendencias actuales de electrificación y conciencia ambiental. A pesar de su potencia, logra un equilibrio entre rendimiento y eficiencia, mostrando un compromiso con la sostenibilidad en un segmento tradicionalmente intensivo en emisiones.

## 4.7.3 Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC

### 4.7.3.1 Identificación



Imagen 94: Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC

#### 4.7.3.1.1 Motorización

M 177	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	8
<b>Disposición</b>	V 90° (biturbo)
<b>Cilindrada (cc)</b>	3982
<b>Realción de compresión</b>	10,5 / 1
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Potencia máxima (CV)</b>	557
<b>Rendimiento volumétrico</b>	1,2
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	141

Tabla 49: Parámetros del motor M 177

#### 4.7.3.1.2 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

X167 GLS 600 4MATIC	
<b>Chasis</b>	Monocasco de acero (elementos no estructurales de aluminio)
<b>Suspensión</b>	Tanto delantera como trasera es un paralelogramo deformable con resorte neumático
<b>Frenos</b>	Discos ventilados
<b>Largo (mm)</b>	5208
<b>Ancho (mm)</b>	2030
<b>Alto (mm)</b>	1838
<b>Masa (kg)</b>	2750

Tabla 50: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones X167 GLS 600 4MATIC

#### 4.7.3.1.3 Transmisión y Rendimiento

X167 GLS 600 4MATIC	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automática de 9 velocidades
<b>Embrague</b>	Convertidor de par epicicloidial
<b>Velocidad máxima (km/h)</b>	250
<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	4,9
<b>Consumo Mixto (l/100 km)</b>	13,9

Tabla 51: Transmisión y Rendimiento X167 GLS 600 4MATIC

### 4.7.3.2 Dimensiones formales

#### 4.7.3.2.1 Colorido

Está disponible en negro obsidiana metalizado (197), blanco polar (149), gris selenita metalizado (992), rojo metalizado (989), plata mojave metalizado (859), verde esmeralda metalizado (989), plata alta tecnología metalizado (922), oro kalahari metalizado (154), verde mojave (254).

Además, este modelo ofrece opciones de pintura en dos tonos como negro obsidiana metalizado (197) con plata mojave metalizado (859), blanco polar (149) con gris selenita metalizado (992), verde esmeralda metalizado (989) con oro kalahari metalizado (154), plata alta tecnología metalizado (922) con verde mojave (254) y combinaciones con los nuevos colores MANUFAKTUR Signature, integrando un total de seis opciones de dos tonos característicos de Maybach.

Maybach usa la pintura en dos tonos para crear un contraste visual que resalta las líneas y formas del vehículo. Esto diferencia la submarca de otros automóviles de Mercedes-Benz y los convierte en una pieza exclusiva, un aspecto clave en el mercado de lujo donde la individualidad es altamente valorada. Un color distinto para techo, también puede generar la sensación de que el vehículo es más compacto de lo que en realidad es. Un recurso comúnmente usado en los SUVs.

#### 4.7.3.2.2 *Volumetría*

El Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC está basado en la Clase GLS estándar. En su perfil, se pueden observar líneas suaves y limpias, menos robustas que las del X164. La línea de hombro, está mucho más definida que en su predecesor, y la línea de cintura se recalca por la transición entre los dos colores de Maybach.

X167 es un vehículo de lujo que se usa para transporte de personas con altos cargos. El hecho de que no se usa como todoterreno, hace que no necesite tanta elevación. Por ello una de las transformaciones más notables es que el fondo del coche ya no es tan recto y la altura al suelo se ve reducida.

El pilar A, tiene prácticamente la misma inclinación que en el X164, pero en el caso del pilar C ha habido un cambio notable. Este, fue desplazado significativamente hacía atrás de esta forma eliminando la tridimensionalidad del cristal trasero. Además, en ese pilar, está ubicado el isotipo de Maybach.

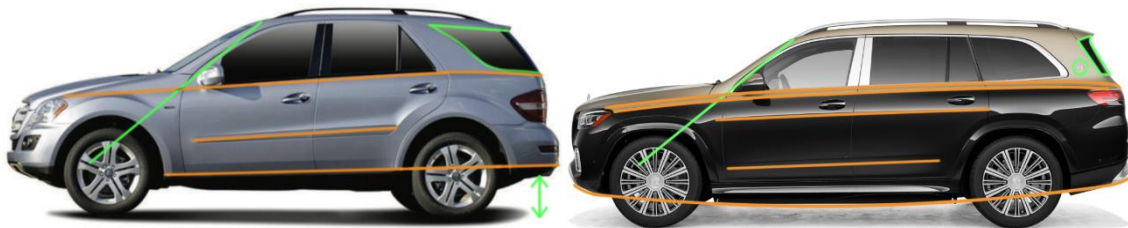


Imagen 95: Volumetría de X167 GLS 600 4MATIC

#### 4.7.3.2.3 *Marca*

En caso de Maybach los isotipos siguen estando presentes encima de la parrilla y en las llantas, pero de una forma mucho más sutil. Son vehículos tan reconocibles y lujosos que se considera innecesario dejar la estrella de 3 puntos en mitad de la parrilla. Para diferenciarlos de coches no pertenecientes a la submarca, es común que en el pilar D se coloque también el isotipo de Maybach.



Imagen 96: Isotipo de Maybach



### 4.7.3.3 Análisis sintáctico

#### 4.7.3.3.1 Composición o disposición

Al comparar el frontal del Maybach con el X164 lo primero que se observa es que la parrilla del X167 es considerablemente más grande y llamativa. Además de destacar por sus barras verticales cromadas propios de la submarca Maybach. Los faros del modelo más reciente son más horizontales y le dan una apariencia más seria, frente a los faros más grandes y menos severos del X164. En la parte inferior de la vista frontal, el parachoques delantero del X167 tiene una rejilla cromada continua, a diferencia de las tomas de aire menos integradas del X164.

Los faros traseros LED del Maybach también son más horizontales, dándole una apariencia más moderna y agresiva. Estos refuerzan la anchura del vehículo, estando unidos por una moldura cromada, que a su vez separa el vehículo en dos colores. Se puede afirmar, por tanto, que el X167 evoluciona hacia un diseño más agresivo, mejor cohesionado y más sofisticado, llamando la atención del público y atribuyendo estatus a quién lo tenga.



Imagen 97: Composición o disposición de X167 GLS 600 4MATIC

#### 4.7.3.3.2 Ritmo

Los acabados cromados, presentes en la parrilla, los marcos de las ventanas, las molduras laterales y los tubos de escape, actúan como un motivo recurrente. Este patrón refuerza la percepción de lujo sin sobrecargar, a pesar de que el espaciado entre los elementos es pequeño. Gracias a la parrilla distintiva la submarca se diferencia de Mercedes-Benz en sí.

El “dibujo” de las llantas también es diferenciador gracias al ritmo presente. Su repetición en las cuatro ruedas refuerza la cohesión estética.

#### 4.7.3.3.3 Proporción

Como se puede ver en el apartado **Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones**, Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC es un SUV muy grande lo que tiene sentido al estar posicionado en el sector de lujo máximo. A pesar de que es más largo, ancho y

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

alto que el X164, no aparenta serlo gracias a que sus proporciones apenas han variado, como se aprecia en la **Imagen 98**. Esto se consigue principalmente gracias a que las ruedas de Maybach, superan en tamaño y sofisticación a las del X164.



Imagen 98: Proporciones de X167 GLS 600 4MATIC

#### 4.7.3.3.4 Tensión

Sin ninguna duda, la icónica parrilla cromada con barras verticales y el isotipo son los elementos más destacados del diseño exterior. Su tamaño considerable y su brillo metálico atraen la mirada de inmediato, haciendo que se note la presencia de este coche de lujo.

Por otro lado, la combinación de colores en dos tonos propia de Maybach, también lo identifican de inmediato y generan una tensión visual al dividir el vehículo en dos secciones contrastantes.

#### 4.7.3.4 Dimensiones finalistas

##### 4.7.3.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC es un vehículo de lujo, por lo que la comodidad es excepcional. Los asientos tanto delanteros como traseros tienen control de temperatura, funciones de masaje y regulación eléctrica con memoria. La climatización está dividida por zonas, permitiendo a cada pasajero ajustar la temperatura a su gusto.

La suspensión de Magic Body Control, explicada más en detalle en el apartado de **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**. Los materiales base del interior son de alta calidad. Se usan maderas nobles iluminadas por LED y tapicerías en cuero nappa. También se ofrecen opciones de personalización que incluyen acabados en tres tipos de madera, detalles como el emblema Maybach incrustado en el apoyabrazos o asientos en cuero de nappa por un precio adicional de aproximadamente 25000 €.

ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ



Imagen 99: Interior de X167 GLS 600 4MATIC

Por último, también existe una gran cantidad de tecnologías que mejoran la comodidad y seguridad. Algunas ya mencionadas en modelos anteriores como SPEEDTRONIC o Headlamp Assist, y otras no, como por ejemplo el E-ACTIVE BODY CONTROL que incluye nivelación automática y ajuste dinámico para minimizar las irregularidades del terreno. El sistema de entretenimiento es MBUX igual que en casi todos los modelos de Mercedes-Benz de la última generación.

Como es tendencia de la marca, se presta mucha atención a la seguridad. En los modelos más recientes se implementa una gran cantidad de sistemas de seguridad (p. ej. desbloqueo automático de puertas en caso de impacto, espejo retrovisor con modo día/noche) y Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC las tiene todas al ser tope de gama.

Además, cuenta con sistemas ADAS que incluyen advertencia de colisión frontal, advertencia de salida de carril, asistente de mantenimiento de carril, advertencia de atención del conductor, asistente de luces de carretera adaptativas y estacionamiento autónomo, todos diseñados para reducir el estrés al conducir.

Cabe destacar que a partir de julio de 2022 la implementación de los siguientes ADAS es obligatoria en la Unión Europea: Asistente de velocidad inteligente, cámara trasera con detección de tráfico cruzado, alerta involuntaria de cambio de carril, detector de fatiga y somnolencia, sistemas de frenada de emergencia, caja negra, alerta de cinturón de seguridad en las plazas traseras.

Aunque el Mercedes-Maybach GLS 600 4MATIC incluye un sistema híbrido suave que mejora su eficiencia y función Start & Stop, su impacto ambiental sigue siendo mayor en comparación con vehículos totalmente eléctricos o híbridos enchufables. Esto sí, dentro de su segmento de SUV de lujo se posiciona como una opción relativamente

más eficiente que sus contrapartes no híbridas, como el Bentley Bentayga o el Rolls-Royce Cullinan.

#### *4.7.3.4.2 Estimulo estético*

Es un vehículo de lujo por lo que la estética es un factor diferenciador. Combina un diseño exterior elegante y moderno con un interior lujoso y personalizable. Estos elementos satisfacen la necesidad de exclusividad y estatus que buscan los potenciales compradores dispuestos a gastar más de 220000 €.

En este segmento, la clase social que se pueda permitir el automóvil, no percibe la estética como un complemento, sino una razón fundamental para elegir este modelo, haciendo del estímulo estético una pieza clave en su decisión de compra.

#### *4.7.3.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

El Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC fue presentado por primera vez el 21 de noviembre de 2019 en el Salón Internacional del Automóvil de Guangzhou. Este modelo recibió un facelift en 2023, que incluyó mejoras en diseño y tecnología, y se espera otro para el 2026, según proyecciones recientes. No se han podido encontrar datos sobre la cantidad de unidades vendidas.

### **4.7.3.5 Valoración del diseño**

El Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC evoluciona desde el X164 hacia un diseño de lujo extremo, sofisticación y prestigio. Su volumen muestra líneas más suaves y limpias, con un hombro definido y una línea de cintura destacada por la pintura bitono de Maybach. Aunque el pilar A tiene una inclinación similar al X164, el pilar C del X167 se desplaza hacia atrás, pierde la tridimensionalidad del cristal trasero y luce el isotipo de Maybach, un detalle que refuerza su exclusividad. La altura libre al suelo parece menor, enfocándose más en el lujo que en capacidades todoterreno.

El frontal del X167 es más imponente, con una gran parrilla de barras verticales cromadas y faros MULTIBEAM LED horizontales, más modernos que los del X164. El parachoques delantero tiene una rejilla cromada continua, y los pilotos traseros LED, también horizontales, están unidos por una moldura cromada, creando una estética sofisticada y cohesionada. Las llantas grandes de Maybach y el cromo en marcos, pilar B y estribos retráctiles refuerzan el lujo. Aunque el X167 es más grande que el X164, sus proporciones equilibradas y ruedas elaboradas lo hacen parecer menos voluminoso. La parrilla cromada y la pintura bitono destacan su exclusividad, transformando el diseño del X164 en uno de ostentación controlada y personalización, ideal para un público que busca un SUV de ultra-lujo aspiracional.

## 4.7.4 Mercedes-Maybach W223 S 680 (2021 – Actualidad)

### 4.7.4.1 Identificación



Imagen 100: Mercedes-Maybach W223 S 680

#### 4.7.4.1.1 Motorización

M 279	
<b>Ciclo</b>	4 tiempos
<b>Número de cilindros</b>	12
<b>Disposición</b>	En V
<b>Cilindrada (cc)</b>	5980
<b>Combustible</b>	Gasolina
<b>Potencia máxima (CV)</b>	612 @ 5250 rpm
<b>Rendimiento volumétrico</b>	1,26
<b>Potencia específica (CV/l)</b>	103,75

Tabla 52: Parámetros del motor M 279

#### 4.7.4.1.2 Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones

Mercedes-Maybach W223 S 680	
<b>Chasis</b>	“Ladder frame” (Chasis en escalera)
<b>Suspensión delantera</b>	Paralelogramo deformable con resorte neumático
<b>Suspensión trasera</b>	Paralelogramo deformable con resorte neumático
<b>Frenos</b>	Discos ventilados de hierro fundido con pastillas cerámicas
<b>Largo (mm)</b>	5469
<b>Ancho (mm)</b>	1921
<b>Alto (mm)</b>	1510
<b>Masa (kg)</b>	2575

Tabla 53: Chasis, Suspensión, Frenos y Dimensiones W223 S 680

#### 4.7.4.1.3 Transmisión y Rendimiento

Mercedes-Maybach W223 S 680	
<b>Sistema de transmisión</b>	Automático de 9 velocidades
<b>Embrague</b>	Convertidor de par epiciloidal
<b>Velocidad máxima (km/h)</b>	250

<b>Aceleración 0 a 100 km/h (s)</b>	4,5
<b>Consumo mixto (l/100 km)</b>	11,3 – 10,4

Tabla 54: Transmisión y Rendimiento W223 S 680

#### 4.7.4.2 Dimensiones formales

##### 4.7.4.2.1 Colorido

La disponibilidad de pinturas en caso de este modelo coincide con la de Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC analizado en el apartado **4.7.3.2.1**.

##### 4.7.4.2.2 Volumetría

El W223 S 680 presenta un diseño fluido. Su línea de cintura es horizontal, pero con una mayor inclinación hacia delante que en el caso de W116, transmitiendo la intención del coche avanzar. Las superficies son limpias, y tienen apariencia suave. Los pilares B y C son más gruesos que en el predecesor analizado, y la línea del techo descende más suavemente, dando una silueta tipo coupé de cuatro puertas, más aerodinámica.

La evolución va de un diseño de líneas rectas y funcionales en el W116 a uno de superficies fluidas y “esculpidas” en el W223, pasando de una berlina clásica de tres volúmenes a una silueta integrada, acorde con el lujo moderno.



Imagen 101: Volumetría de W223 S 680

##### 4.7.4.2.3 Marca

El isotipo de la estrella de tres puntas, está colocado en la parrilla frontal y en las llantas. Por otro lado, el isotipo de Maybach, se ubican en el Pilar C para destacar su exclusividad y diferenciarlo de la clase S estándar.

El vehículo también es identificable con Maybach por ciertos detalles específicos sin tener que ver el isotipo. Los principales son: la parrilla barras verticales cromadas y poco espaciadas y pintura bicolor con tonos oscuros y elegantes.

#### 4.7.4.3 Análisis sintáctico

##### 4.7.4.3.1 Composición o disposición

La composición de los elementos en el frontal y la trasera del Mercedes-Maybach W223 S 680 refleja que este pertenece a un segmento de lujo moderno, pudiéndose observar una clara diferencia con el diseño más funcional del W116.

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

En el frontal del W223 destacar por la parrilla icónica de Maybach con un tamaño considerable y barras horizontales cromadas y con poco espaciado entre sí. Los faros son más agresivos, como es típico en la modernidad. Como podemos observar en la **Imagen 102** el W116, tenía una parrilla rectangular y faros redondos más simples y funcionales para los estándares de hoy en día, aunque se considerasen lujosos en su época.

En la vista trasera los faros son delgados y horizontales muy parecidos, por no decir iguales a otros modelos de la actualidad. Igual que en el X167 están unidos por una tira cromada, añadiendo cohesión al diseño. En contraste, la vista trasera del W116 era más robusta y grande.

La evolución desde el W116 al W223 refleja un cambio hacía un diseño más fino y menos cuadrangular, en parte gracias a los avances tecnológicos.

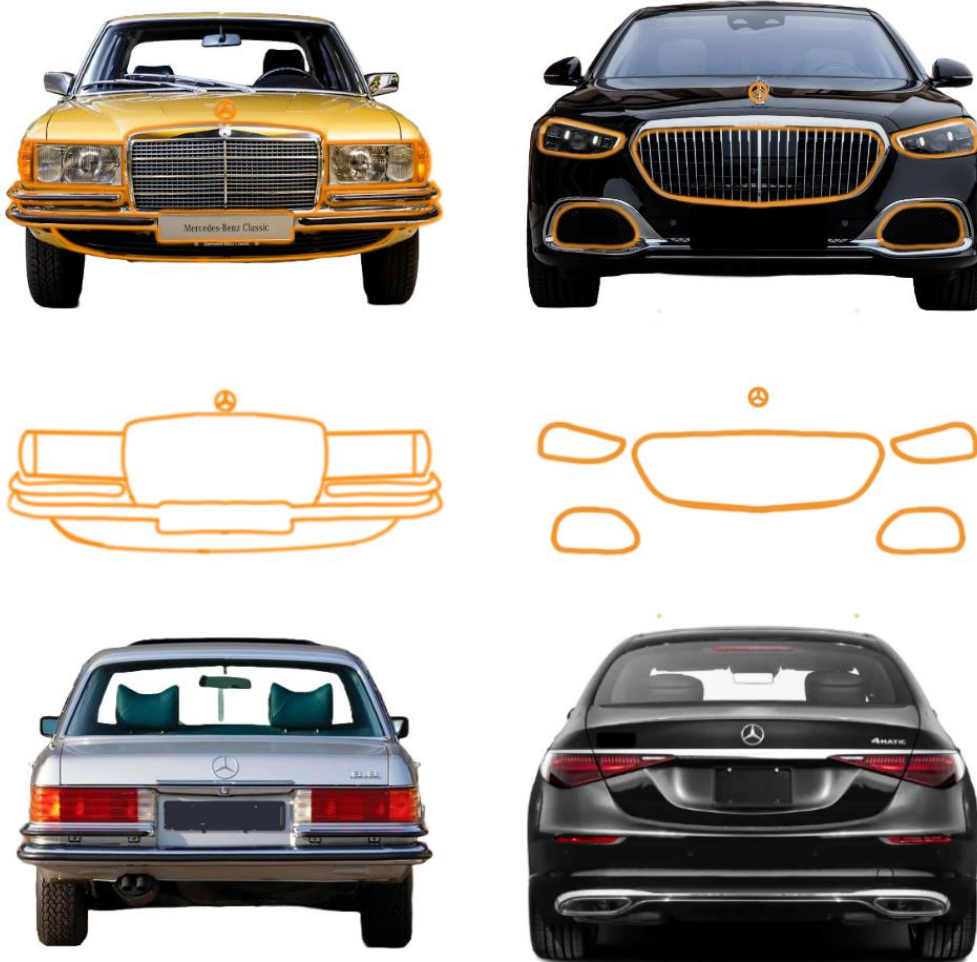


Imagen 102: Composición o disposición de W223 S 680

#### 4.7.4.3.2 Ritmo

El ritmo principalmente está presente en la parrilla y en las llantas. Las barras verticales de la parrilla crean un ritmo vertical que dirige la atención hacia el centro,

## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

donde está el logo de Mercedes. Por otro lado, las llantas con su patrón de barras finas y poco espaciadas, actúa de conjunto al diseño de la parrilla aportando un ritmo circular.

#### 4.7.4.3.3 Proporción

El W223 S 680 tiene dimensiones más grandes que sus predecesores analizados, con una longitud y distancia entre ejes notablemente mayores, lo que crea un interior espacioso, especialmente en las plazas traseras, ideal para un vehículo de lujo con chófer. Sin embargo, gracias a sus ruedas de mayor diámetro, las proporciones no se ven afectadas, “aplastando” un poco el diseño y confiriéndole una apariencia dinámica a pesar de las dimensiones.

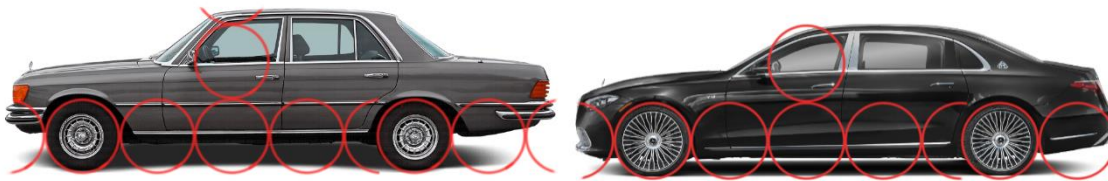


Imagen 103: Proporciones de W223 S 680

#### 4.7.4.3.4 Tensión

La tensión está principalmente en la pintura bicolor, los detalles cromados y los faros. La pintura en caso de ser bicolor hace que se asocie inmediatamente con Maybach y por tanto haciendo que se perciba más lujoso. Los detalles cromados y faros que muestran agresión elegante añaden audacia y exclusividad.

### 4.7.4.4 Dimensiones finalistas

#### 4.7.4.4.1 Comodidad, seguridad y empatía con el medioambiente

Tal y como se ha explicado en anterior análisis de un automóvil de Mercedes-Maybach, la submarca está centrada en el segmento de lujo, por lo que la comodidad en sus coches es excepcional.

Dispone del sistema de infoentretenimiento MBUX de segunda generación con retroalimentación háptica. Las pantallas están ubicadas tanto en frente de los asientos delanteros como en los reposacabezas de estos, para los asientos traseros. Todas las sillas disponen de funciones de masaje y en la parte trasera existe un mini-frigorífico y portavasos calefactables ya sea para tasas estándar o copas de vino.

Por último, desde el punto de vista de la comodidad, cabe recalcar la suspensión Magic Body Control que asegura una conducción fluida, propia de una limusina y la dirección que tiene del eje trasero, mejorando la maniobrabilidad y compensando ligeramente sus dimensiones.

El último sistema mencionado, mejora la seguridad activa, aparte de la comodidad, junto a un conjunto de sistemas avanzados, como control de crucero

adaptativo con asistencia de centrado de carril, advertencia de salida de carril con asistencia de mantenimiento, y frenado de emergencia automatizado con detección de peatones (entre otros ADAS obligatorios por la normativa).

Las innovaciones más notables en cuanto a la seguridad, respecto a sus predecesores son:

- El sistema DRIVE PILOT, disponible desde la segunda mitad de 2021, permite conducción automatizada.
- PRE-SAFE Impulse Side, en combinación con la suspensión E-ACTIVE BODY CONTROL.

Dada su naturaleza de vehículo de lujo con motor V12, el Maybach S 680 no es particularmente empático con el medioambiente, pero debido a ciertas tecnologías como el ECO Start/Stop, llega a cumplir las normativas actuales de emisiones.

#### *4.7.4.4.2 Estimulo estético*

El estímulo estético del Mercedes-Maybach W223 S 680 es un factor determinante para su atractivo en el mercado de “superlujo”, igual que sucede con Mercedes-Maybach X167 GLS 600 4MATIC.

Su diseño suntuoso tanto del exterior como del interior, combinados con opciones de personalización y una tecnología integrada, lo convierten en un símbolo de estilo y estatus. Para los compradores que exigen lo mejor de lo mejor, correspondiente al precio de 200000 €, la estética no es negociable, y el S 680 la entrega con una elegancia que lo posiciona como una opción sobresaliente en su clase.

#### *4.7.4.4.3 Pervivencia del producto en el mercado*

El Mercedes-Maybach S 680 fue revelado oficialmente el 19 de noviembre de 2020, como parte de la línea W223 S-Class. Las entregas comenzaron a su vez en julio de 2021. Actualmente sigue en fabricación y podría ser uno de los últimos modelos con motor V12.

El Mercedes-Maybach S 680 ha atraído a famosos, reforzando su estatus como coche de lujo. Entre estos, podemos encontrar a Alicia Keys, junto con su esposo Swizz Beatz, destacando su interés en ediciones especiales.

Hay especulaciones de que en 2026 todas las variantes de la Clase S recibirán una actualización, pero esta información todavía no ha sido oficialmente expuesta por Mercedes-Benz. Tampoco existe información oficial sobre la sustitución de este modelo extendiéndose su ciclo de vida más allá de lo habitual.



#### 4.7.4.5 Valoración del diseño

El Mercedes-Maybach W223 S 680 pasando a un diseño de lujo moderno y exclusividad gracias a que pertenece a la submarca Maybach.

Su frontal destaca por la icónica parrilla Maybach con barras verticales cromadas, acompañada de faros de diseño más estilizado y propio de la época. La volumetría del W223 tiene líneas muy limpias y no tan rectas como en el caso de sus predecesores.

En dimensiones, el W223 es muy largo, con una distancia entre ejes ampliada que prioriza el espacio trasero, pero las grandes ruedas equilibran sus proporciones. Como corresponde a un vehículo de lujo y en general a la marca de Mercedes-Benz, su comodidad es excepcional, con asientos con masaje, mini-frigorífico trasero y suspensión propia para una conducción suave. Todo esto hace que, desde su lanzamiento en 2020, el W223 S 680 se mantenga como un símbolo de estatus hasta hoy en día.

## 4.8 CONCLUSIÓN

La historia del diseño de Mercedes-Benz es un reflejo claro de cómo han cambiado los vehículos con el paso del tiempo, desde los primeros modelos enfocados en la funcionalidad hasta los vehículos actuales que combinan lujo, tecnología y estilo. Desde que la marca comenzó a producirse, sus diseños han pasado por varias etapas, cada una adaptándose a las necesidades y gustos de la correspondiente época, pero siempre manteniendo una identidad fuerte con la marca de Mercedes-Benz.

Los gustos cambian a lo largo del tiempo y la tecnología evolucionó mucho desde el surgimiento de Mercedes-Benz. Lo que hoy en día puede parecer mal diseño o algo puramente funcional, en su época se consideraba como lujo máximo y se desarrollaba con la maquinaria y tecnología más avanzada para ese momento.

En los primeros años, los coches de Mercedes-Benz, como el SSK, estaban pensados principalmente para funcionar bien, ya que el automóvil todavía era novedoso y mucha gente era escéptica sobre su utilidad. El diseño era sencillo y práctico, con líneas rectas y un capó largo para alojar motores grandes y poco eficientes. Todo estaba hecho para que el vehículo fuera rápido y resistente, más que para verse bonito o ser cómodo. Por ejemplo, el SSK tenía un chasis de acero en forma de U y ruedas grandes que parecían flotar, lo que lo hace ver desproporcional para los estándares actuales, pero era lo más efectivo para su propósito en esa época.

En los años 30, modelos como el 540K mostraron un avance hacia algo más elegante. Aunque seguía teniendo un capó largo por el motor grande, el diseño comenzó a suavizarse con curvas y detalles como los guardabarros que se unían a la carrocería. Esto hacía que se viera más como una sola pieza, menos desordenado que el SSK. El estilo Streamline Moderne, con líneas fluidas, empezó a aparecer, influenciado por la idea de que los coches debían verse modernos y sofisticados, además de funcionar bien. Allí ya se empezó a notar que Mercedes-Benz quería combinar rendimiento con una apariencia elegante, estableciendo la ideología de la marca.

Después de la Segunda Guerra Mundial, el diseño dio un salto importante. El W186 fue un ejemplo de cómo la marca creó uno de los primeros vehículos de lujo. Este modelo era más grande, con una carrocería más integrada y detalles cromados elegantes. El habitáculo era más espacioso y la posición del conductor más centrada, lo que mejoraba la proporción del auto y lo hacía más práctico para los pasajeros también. Luego, el 300 SL "Gullwing", con sus puertas que se abrían hacia arriba como alas de gaviota y una forma aerodinámica, era diferente a todo lo anterior. Su silueta baja lo hacía rápido e increíblemente atractivo, demostrando una vez más que Mercedes-Benz podía unir tecnología avanzada, con un diseño exterior demandado por el público.



## ANÁLISIS DE LOS DISEÑOS DE MERCEDES-BENZ

En los años 60, el diseño de Mercedes-Benz empezó a tomar ideas de otros lugares, como las aletas traseras de los coches americanos, pero las hizo a su manera, más discretas y elegantes, como se ve en los modelos W111 y W112. Estos seguían siendo sofisticados, pero también comenzaron a incluir mejoras en seguridad, como zonas de deformación. En esta década y las dos posteriores, se redujo la cantidad de curvas presentes y los diseños se convirtieron en más cuadrangulares con líneas rectas.

De 1990 a 2010, Mercedes-Benz dejó atrás las formas cuadradas por líneas más suaves y aerodinámicas que mezclaba lujo con un estilo más elegante, volviendo en este sentido al estilo de los años 40, pero modernizado. En tecnología, introdujeron sistemas como el control electrónico de estabilidad y el PRE-SAFE, resaltando su enfoque en la seguridad. Los motores también avanzaron, con inyección directa y sistemas como la desactivación de cilindros para mejorar eficiencia. Además, ampliaron su gama con el Clase A un compacto para un público nuevo, y el GL, su primer SUV de lujo.

Llegando a los tiempos actuales, el W177 A 45 S AMG, por ejemplo, es un auto compacto, pero con una apariencia agresiva y deportiva, con una parrilla grande y faros afilados que lo hacen ver poderoso. Por otro lado, el R232 SL 63 S E vuelve a las raíces del 300 SL con curvas elegantes y un diseño que recuerda a los clásicos, pero lo actualiza con un motor híbrido y materiales modernos. Este modelo muestra cómo la marca puede inspirarse del pasado mientras incluye todo lo novedoso de la actualidad.

Y por último están los modelos Maybach, como el X167 GLS 600 y el W223 S 680, que son el tope de gama en el sector del lujo. Estos coches tienen carrocerías grandes, pero bien proporcionadas, con detalles cromados y la posibilidad de destacar gracias a las pinturas de dos tonos típicas de Maybach. Ambos están diseñados para impresionar, pero también incluyen tecnologías avanzadas como suspensiones que se ajustan solas y sistemas de asistencia al conductor, mostrando que el lujo va de la mano con la innovación.

La evolución de los diseños de Mercedes-Benz ha sido una transición desde automóviles pensados solamente para llevar a gente del punto A al punto B sin tener en cuenta la comodidad, hasta vehículos que ofrecen rendimiento, lujo y tecnología. Empezaron con formas simples y funcionales, pasaron por una etapa de elegancia clásica y hoy en día ofrecen modelos que van desde deportivos compactos hasta vehículos de “ultra” lujo. Pero, lo que comparten todos estos modelos es la identidad clara gracias a la cual hoy en día los diseños cumplen con todas las expectativas de velocidad, fiabilidad y confort.



**Esta hoja se ha  
dejado en blanco  
intencionadamente**

MOVILIDAD AÉREA:  
VEHÍCULO HÍBRIDO  
AEROTERRESTRE  
CONCEPTUAL

## 5.1 INTRODUCCIÓN

Tras analizar la evolución de los diseños de Mercedes-Benz a lo largo de la historia y sacar conclusiones de esta investigación, se propone idear un vehículo híbrido aeroterrestre conceptual y justificar cómo será la movilidad de vehículos aeroterrestres en futuro. El vehículo ha de seguir la tendencia estética de Mercedes-Benz adaptada a las necesidades de un vehículo aéreo como pueden ser las alas o el sistema de propulsión. Además, en la medida de lo posible, se han de seguir todas las buenas prácticas del diseño automotriz especificadas en el apartado SISTEMA DE PROPULSIÓN

Antes de comenzar con el diseño del exterior, se ha de seleccionar el sistema de propulsión que va a elevar el vehículo del suelo e impulsar por las “vías” aéreas. Se comenta este requisito primero, ya que todo el diseño depende de la disposición de los motores o generadores y su posible desplazamiento relativo a la carrocería.

Tras investigar todos los sistemas de propulsión disponibles, se han barajado 3 opciones para el vehículo conceptual en cuestión: turborreactor o turbohélice, palas rotativas y propulsión fluídica. A continuación, se especifica el uso actual de cada sistema:

Turborreactor / Turbohélice	Palas rotativas	Propulsión fluídica
Aviones regionales, de carga (p. ej., ATR 72, C-130 Hercules), militares de alta velocidad (p. ej., cazas como el F-16) y algunos aviones supersónicos históricos (p. ej., Concorde).	Se utiliza en helicópteros y drones principalmente y puede ser accionado mediante un motor de combustión interna (p. ej., helicópteros ligeros como el Robinson R22), motor eléctrico (común en drones y en prototipos como el Volocopter) o turbina de gas (p. ej., helicópteros modernos como Sikorsky Black Hawk).	En concreto se trata de FPS (Fluidic Propulsion System) de compañía Jetoptera. Actualmente no existe ningún modelo comercial en producción o disponible en el mercado que lo utilice, pero Jetoptera ha desarrollado varios prototipos desde 2015 e incluso colaboró con el Departamento de Defensa de EEUU y la NASA.

Tabla 55: Uso actual de los sistemas de propulsión propuestos

Posteriormente, mediante el uso de técnica de la suma ponderada, que es una técnica cuantitativa de evaluación de soluciones, se ha procedido a la selección del sistema más apropiado de propulsión para el vehículo aeroterrestre que se va a idear. Como primer paso se ha procedido a establecer los criterios y sus pesos.

Identificador	Explicación	Peso $\lambda$ (%)
---------------	-------------	--------------------

C1	Eficiencia – Gasto de combustible o energía para desplazar el vehículo. A más eficiente, más alta es la puntuación.	20 – Afecta directamente los costos operativos, el rango y la viabilidad económica. Si no es rentable, no se comercializará, aunque funcione.
C2	Seguridad – Capacidad del sistema para operar sin causar daño a los pasajeros, operadores, peatones, infraestructura o el propio vehículo. A más seguro, más alta es la puntuación.	20 – Prioridad máxima, ya que el vehículo operará en entornos urbanos con alta densidad de personas y estructuras.
C3	Tamaño – Tamaño de cada motor de propulsión. A más pequeño, mayor es la puntuación.	10 – Criterio relevante ya que el vehículo ha de tener tamaño apropiado para su uso urbano.
C4	Relación potencia - peso – A más masa es capaz de transportar con menor peso, mayor es la puntuación.	10 – Los 3 sistemas tienen la capacidad de elevar el vehículo, por lo que es un criterio relevante, pero con menor importancia que la seguridad.
C5	Ruido – Cantidad de ruido que emite durante su funcionamiento. A menor es esta cantidad, mayor es la puntuación.	10 – En el uso urbano, la contaminación acústica es un criterio relevante.
C6	Versatilidad – Capacidad de ser usado tanto para transporte por tierra como por aire. A más versátil, mayor es la puntuación.	10 – Vehículo ha de ser adecuado para circular tanto por carretera como por espacio aéreo.
C7	Impacto Ambiental - Emisiones de CO <sub>2</sub> y otros gases perjudiciales para el medioambiente durante su uso. A menor impacto medioambiental, mayor puntuación.	10 – La sostenibilidad es clave en un contexto de regulaciones ambientales estrictas.
C8	Complejidad – Cantidad de partes mecánicas que necesitan mantenimiento. A menos mantenimiento necesita, mayor es la puntuación.	5 – Un sistema con menos partes mecánicas reduce costos de mantenimiento, pero este factor es menos relevante que otros mencionados previamente
C9	Madurez Tecnológica – Estado de desarrollo de la tecnología. A más desarrollada es, mayor es la puntuación.	5 – El vehículo conceptual que se idea es una propuesta a medio o largo plazo, por lo que todas las tecnologías todavía tienen mucho desarrollo por delante.

Tabla 56: Criterios de evaluación de los sistemas de propulsión

Después de haber establecido los criterios y haber asignado un peso a cada uno de estos, se procede a evaluar cuantitativamente las distintas alternativas. Las puntuaciones corresponden al grado de satisfacción del criterio por parte del sistema de propulsión.

- 9 = satisface el criterio muy bien
- 8, 7, 6 = satisface el criterio bien
- 5 = satisface el criterio razonablemente bien
- 4, 3, 2 = satisface el criterio moderadamente
- 1 = Satisface el criterio bastante mal/muy mal

Dado la limitación de Tras la asignación de las puntuaciones, se ha obtenido la siguiente tabla:

Criterio	Turborreactor / Turbohélice	Palas rotativas	Propulsión fluídica
C1	7	6	8
C2	5	4	9
C3	4	5	8
C4	8	6	7
C5	2	4	9
C6	3	6	8
C7	3	5	8
C8	4	4	4
C9	9	9	2
<b>Suma ponderada</b>	<b>505</b>	<b>525</b>	<b>770</b>

Tabla 57: Evaluación de las alternativas para sistema de propulsión

Como se puede observar en la **Tabla 57** la alternativa que más se adapta a un vehículo híbrido aeroterrestre es el sistema PFS (Sistema de Propulsión Fluídica) patentado por la compañía Jetoptera.

En cuanto a una descripción más detallada de su funcionamiento, como se puede observar en la **Imagen 104**, el proceso comienza con motor turboeje (Turbohaft Engine). El motor quema combustible para producir energía mecánica, la cual se transmite a través de un eje y acciona el compresor de aire (FPS Air Compressor).

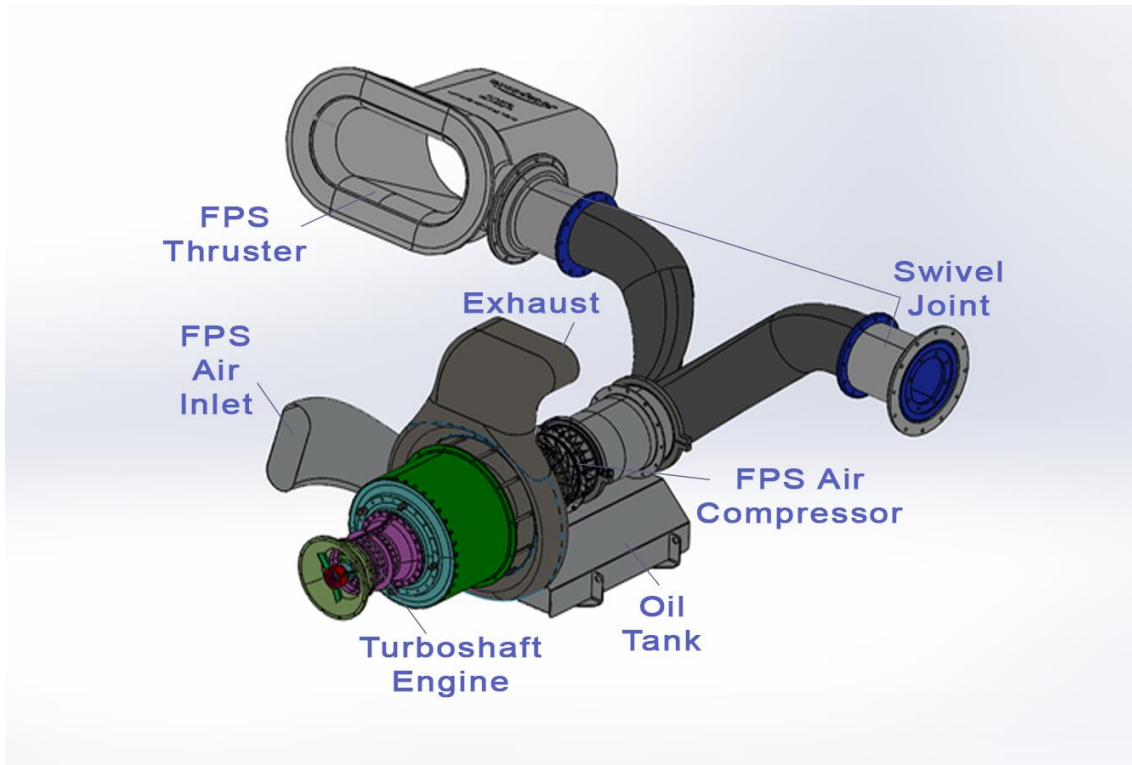


Imagen 104: Sistema de Propulsión Fluidica (PFS)

El compresor aspira el aire mediante la toma (FPS Air Inlet), lo comprime y lo envía a través de una tubería al propulsor fluidico (FPS Thruster). Antes del propulsor fluidico, se puede observar el control direccional (Swivel Joint), que permite ajustar la orientación del propulsor. Este último elemento es de alta importancia para pasar de la fase del despegue vertical a la fase de vuelo.

Los propulsores aprovechan el efecto Coandă. Este explica la tendencia de un chorro de fluido (como el aire) a adherirse a una superficie convexa cercana y seguir su contorno, incluso si la superficie se curva alejándose de la dirección original del chorro. Los propulsores tienen mucha superficie convexa en su interior expuesta al aire. Cuando el aire comprimido sale por las ranuras, el efecto Coandă hace que el chorro se adhiera a la superficie convexa y siga su contorno, en lugar de dispersarse hacia el centro del hueco. Esto genera una zona de baja presión en el centro del propulsor, como se describe en el principio de Bernoulli y el aire ambiental, que tiene una presión mayor (presión atmosférica), es arrastrado hacia el flujo principal, aumentando significativamente la masa total de aire que pasa por el propulsor. Según indica Jetoptera, este fenómeno amplifica hasta 15 veces la cantidad de aire succionado, respecto a la cantidad de aire que entra por la toma.

Por último, el escape (Exhaust) expulsa los gases residuales y el tanque de aceite (Oil Tank) almacena el aceite que lubrica las partes móviles del turboshaft para reducir al máximo el desgaste.

En cuanto a las ventajas principales de este sistema de propulsión, podemos encontrar:

- **Eficiencia:** Gracias al efecto Coandă necesita un motor pequeño, con poco gasto para accionar el compresor. Este no tiene que aspirar grandes cantidades de aire ya que posteriormente el volumen aspirado es multiplicado por 15 en los propios propulsores.
- **Seguridad:** No tiene partes móviles expuestas por lo que elimina riesgos de colisión con palas en el área urbano, tanto por parte de pasajeros, como cualquier otra persona o vehículo.
- **Tamaño:** Los propulsores fluídicos son más compactos que rotores o reactores, pero necesitan tanques de aire comprimido y turbinas por lo que la satisfacción del criterio no es máxima.
- **Relación peso – potencia:** Al ser la eficiencia mejor y tamaño menor, la relación peso-potencia mejora, ya que, con un menor peso de propulsores, son capaces de generar mayor empuje.
- **Ruido:** Jetoptera indica que el nivel de ruido es 15 dBA menor que propulsores tradicionales. Prometen además 50 dBA a 300 metros de distancia comparable un susurro suave.
- **Versatilidad:** Es un sistema muy versátil ya que permite vuelo horizontal, despegue vertical y además en los últimos prototipos de Jetoptera se ha demostrado que se pueden esconder en el cuerpo del vehículo, de esta forma adaptándose mejor al entorno urbano.

Por último, en este apartado se comentará la capacidad de carga, ya que de poco sirven todas las ventajas anteriores si el sistema no es capaz de elevar el vehículo. En su propia web, indicada en la bibliografía, Jetoptera ofrece la siguiente tabla:

Nombre	Potencia del Compresor (kW)	Peso (kg)	Capacidad de carga (kg)		
			VTOL	STOL	CTOL
<b>FPS-200</b>	75	30	79	227	340
<b>FPS-400</b>	150	54	159	590	816
<b>FPS-500</b>	200	68	193	680	907
<b>FPS-700</b>	250	91	261	816	1134
<b>FPS-1250</b>	500	170	499	1134	1814
<b>FPS-1500</b>	600	175	635	1905	2268
<b>FPS-3000</b>	1200	272	1134	3402	4536

Tabla 58: Capacidad de carga del sistema de propulsión fluidica

Siendo:

- VTOL – Vertical Take-Off and Landing (Despegue y Aterrizaje Vertical)
- STOL – Short Take-Off and Landing (Despegue y Aterrizaje Corto)
- CTOL – Conventional Take-Off and Landing (Despegue y Aterrizaje Convencional)

Teniendo en cuenta que un vehículo lujoso de Clase S de Mercedes Benz puede llegar a pesar 2200 kg y un Clase GLS 2700 kg, se podría cubrir este peso en durante despegue o aterrizaje vertical mediante 4 motores FPS-1500 o sobredimensionar con 4 motores FPS-3000.

## 5.2 REQUISITOS DE DISEÑO

Dado que la propuesta de vehículo aeroterrestre es a medio-largo plazo, no existe todavía normativa respecto a este tipo de tecnología ni tampoco en cuanto a la forma en la que van a circular, por lo que no habrá ningún requisito de diseño obligatorio sacado de normativa.

En cuanto al resto de requisitos impuestos, se pueden observar en la siguiente tabla:

Tipo	Requisito	Explicación
<b>Indispensable</b>	Exposición del isotipo	El isotipo de Mercedes-Benz debe aparecer encima del capó o elemento frontal similar y en el centro de las llantas.
<b>Indispensable</b>	Propulsores extraíbles	Los propulsores han de ser extraíbles de la carrocería para no perturbar el tráfico en carreteras urbanas convencionales.
<b>Indispensable</b>	Alas	El vehículo despegará verticalmente gracias a los propulsores, y volará horizontalmente mediante la sustentación de las alas.
<b>Indispensable</b>	Alas plegables o extraíbles	Por la misma razón que en el caso de los propulsores, las alas no pueden estar siempre en posición de vuelo.
<b>Indispensable</b>	Espacio para componentes interiores	Sistema de propulsión fluidica dispone de varios componentes que se albergan en el interior del vehículo. Tiene que haber espacio suficiente para ellos.
<b>Indispensable</b>	Capacidad de rotación de propulsores y alas	Para poder pasar de VTOL a la fase de vuelo, los propulsores han de poder rotar

		libremente entre posición vertical y horizontal.
<b>Indispensable</b>	Visibilidad	Parabrisas y ventanillas laterales han tener suficiente tamaño para garantizar un nivel seguro de visibilidad. Este criterio no se podrá comprobar dado que no se fabricará un prototipo.
<b>Deseable</b>	Rasgos propios de la marca	El vehículo ha de ser fácilmente asociado a Mercedes-Benz incluso sin poder ver el isotipo. No es un requisito indispensable, ya que a largo plazo la apariencia de la marca cambiará.
<b>Deseable</b>	Proporciones	El vehículo ha de respetar las proporciones explicadas en el apartado de las bases del diseño automotriz, tanto en su perfil como en la vista frontal y trasera.
<b>Deseable</b>	Integración de buenas prácticas de diseño automotriz	Es un vehículo aeroterrestre, por lo que es posible que no haya posibilidad de seguir las buenas prácticas de diseño automotriz como si fuese un coche normal y corriente. Sin embargo, dado que también va a circular por carreteras convencionales ha de presentar una estética atractiva para cliente potencial.

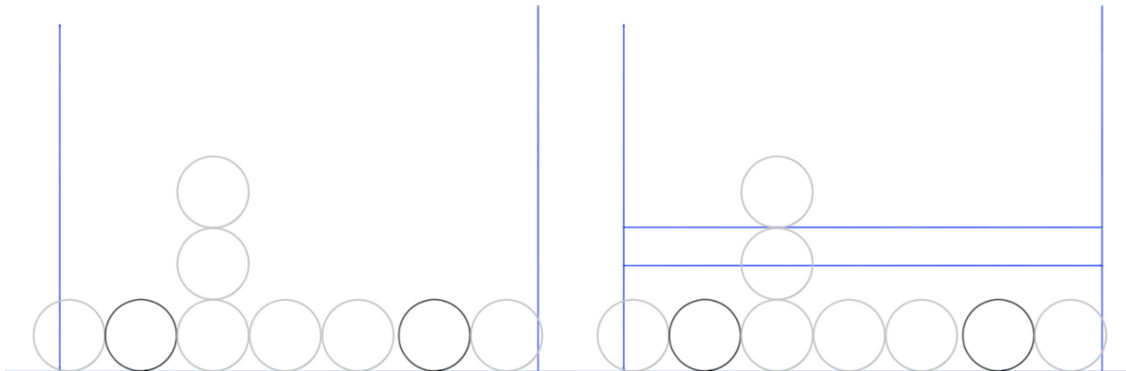
Tabla 59: Requisitos de diseño

Se ha considerado también que el vehículo tendrá una batería de emergencia que proporcione suficiente energía para poder aterrizar en caso de que el motor turboeje falle. Además, dispondrá de un paracaídas disparado desde el techo en caso de un impacto en el aire, para disminuir la fuerza del impacto en la caída.

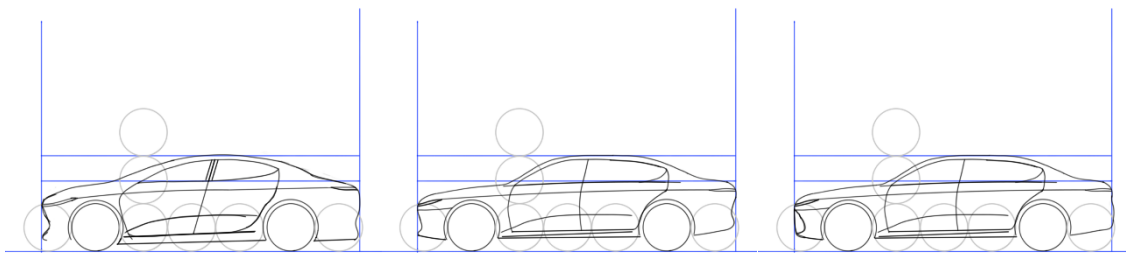
## 5.3 DISEÑO DEL VEHÍCULO

El proceso de diseño se ha iniciado estableciendo las proporciones del vehículo y posteriormente dibujando su vista de perfil. Se ha comenzado por las vistas de perfil y alzado en vez de la vista en 3 dimensiones, debido a que esto ayudaría a establecer todas las proporciones y facilitar el dibujo mediante cónica a posteriori.

Utilizando rueda como unidad de medida, se han establecido las líneas guías, que inicialmente correspondían a una berlina. La segunda línea horizontal corresponde a la altura de la línea de cintura y la más elevada corresponde a la altura del techo.



Una vez establecidas las guías, se ha procedido a generar varios bocetos que se pueden observar a continuación:



Los 3 perfiles tenían elementos adecuados, como línea de cintura y hombro inclinadas, faros LED finos y el daylight opening similar a los últimos modelos de Mercedes-Benz. Además, la inclinación del Pilar A se correspondía con la tipología del vehículo.

A partir de allí, se ha planteado que se sustentaría en el aire de manera similar a los prototipos de Jetoptera. Es decir, mediante un “alerón” trasero de tamaño considerable que serviría de alas y que contendría en mitad los 2 propulsores traseros. Se puede observar a continuación el prototipo de Jetoptera para entender mejor el concepto.

MOVILIDAD AÉREA: VEHÍCULO HÍBRIDO  
AEROTERRESTRE CONCEPTUAL



Imagen 105: Jetoptera J-4000

Las alas delanteras a su vez se han propuesto plegables, fijadas en el techo del vehículo. Teniendo en cuenta todas estas ideas, se obtuvo la primera propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre:

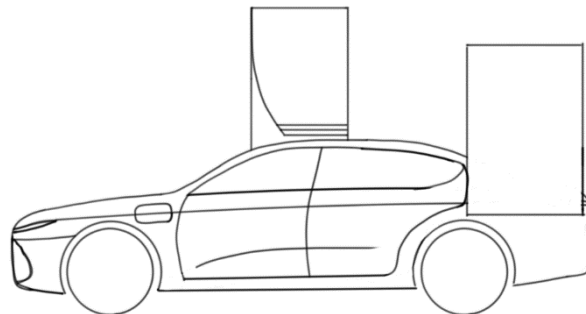


Imagen 106: Primera propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre

Sin embargo, esta propuesta tiene un gran inconveniente y es la falta del espacio para colocar los propulsores que se han de extraer del lateral. Como se puede ver observar en la **Imagen 106**, el rectángulo que señala el espacio disponible entre la puerta delantera y la línea que rodea la rueda, es muy pequeño y resulta insuficiente para albergar el propulsor. Por esta razón, la idea se ha descartado.

Para solucionar la falta del espacio, se ha considerado reducir el espacio destinado a las puertas y desplazarlas hacia atrás. Con esto y una mayor inclinación del Pilar A, se ha podido aumentar el tamaño disponible para la apertura del propulsor delantero. El planteamiento quedó de la siguiente forma:

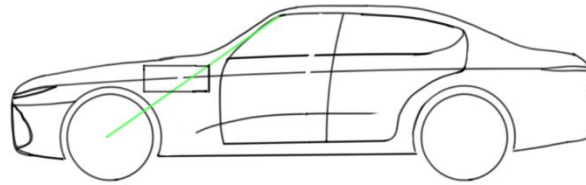


Imagen 107: Primera propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre modificada

Como se puede ver, esto soluciona la falta del espacio, pero empeora las proporciones y deja mucho espacio sin uso entre la rueda y la puerta, haciendo que esta modificación sea descartada eventualmente.

Para corregir el diseño se ha planteado cambiar la tipología del automóvil. Para ello se ha inspirado en la forma que tienen los aviones y en vez de hacer 2 transiciones de altura del frontal al capó y del capó al techo, solamente se ha dejado 1 transición. De esta forma se genera espacio adicional encima de las ruedas, disponible para colocar las aperturas de los propulsores.

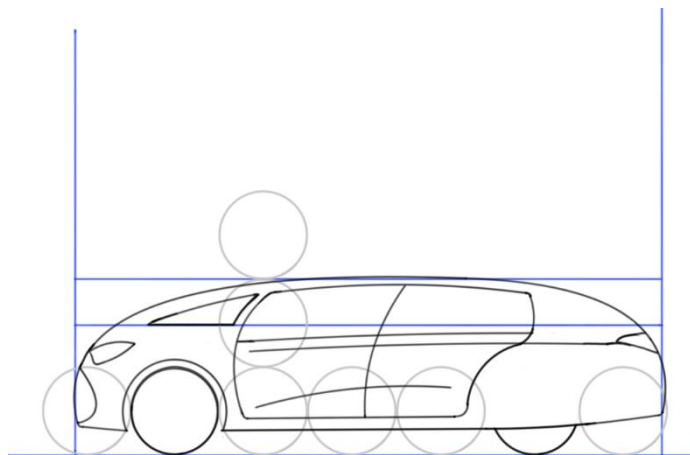


Imagen 108: Segunda propuesta de la figura del vehículo aeroterrestre

Con esta solución se cumplen todos los requisitos de diseño indispensables, manteniendo las proporciones de las puertas y dejando suficiente espacio para los componentes del sistema propulsor. Cabe destacar que se ha tapado la rueda trasera para mejorar la aerodinámica del conjunto, y se ha optado por unos faros más amplios y elegantes, más representativos de Mercedes-Benz.

Una vez obtenida la figura, se han añadido las alas, el alerón, los propulsores y el dibujo de las llantas (tienen cierta similitud con las presentadas por Mercedes-Maybach) para dejar completo el perfil de la segunda propuesta.

MOVILIDAD AÉREA: VEHÍCULO HÍBRIDO  
AEROTERRESTRE CONCEPTUAL

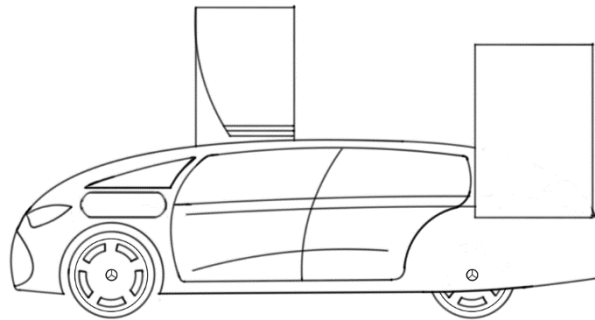


Imagen 109: Segunda propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre

Mediante la misma unidad de medida, la rueda, se han planteado las líneas guías para representar el alzado. Posteriormente, teniendo en cuenta todos los conocimientos sobre diseños de Mercedes-Benz obtenidos en la parte de análisis, se ha elaborado un alzado agresivo y elegante, correspondiente a la marca.

Como se observa en la **Imagen 110** tiene la “parrilla” con forma similar a los modelos más recientes de la clase SL y faros conectados por tira LED, mejorando la cohesión de la vista. En la composición, juega un rol importante que los contornos de los distintos elementos siguen las mismas curvas, llevando la mirada al centro donde se encuentra ubicado el isotipo de Mercedes-Benz.

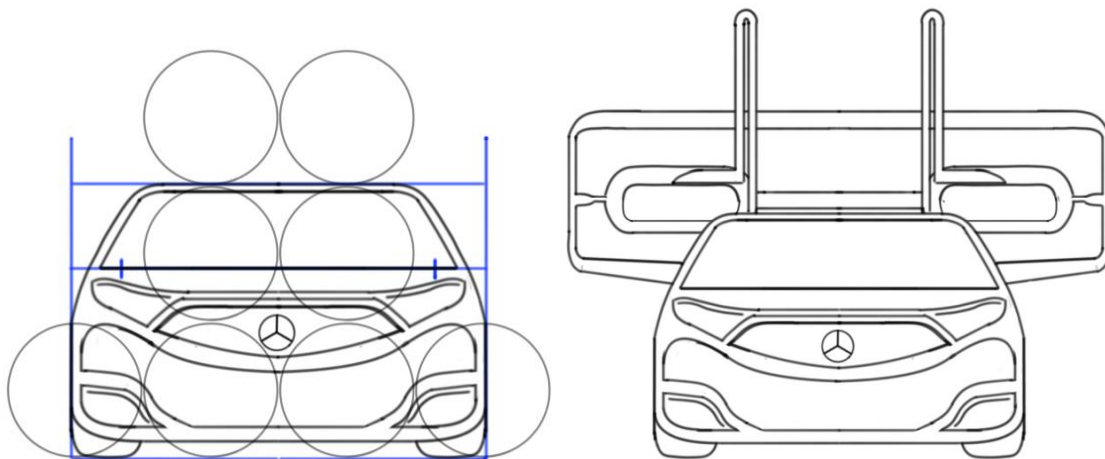


Imagen 110: Propuesta del alzado del vehículo aeroterrestre

Habiendo obtenido el perfil y el alzado, se ha bocetado también la planta para tener una referencia. Para el dibujo en 3 dimensiones, se ha decidido trabajar con la perspectiva cónica con 2 puntos de fuga por su sencillez y fidelidad.

Después, se ha planteado la línea de horizonte a la altura de los ojos y se ha generado un cubo imaginario en el que hay que inscribir el vehículo. Por último, tal y como se puede ver en la parte derecha de la **Imagen 111** y antes de comenzar a trazar, se han plasmado las vistas deformadas en cada cara del cubo para usarlas como referencia.

MOVILIDAD AÉREA: VEHÍCULO HÍBRIDO  
AEROTERRESTRE CONCEPTUAL

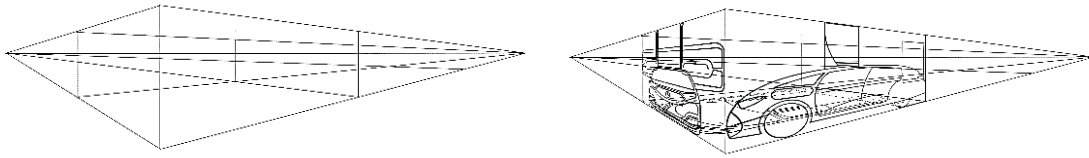


Imagen 111: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica

Posteriormente, se ha iniciado el trazado del vehículo por las ruedas y el contorno inferior para de esta forma ubicarlo dentro de ese cuadro imaginario del que se habló previamente.

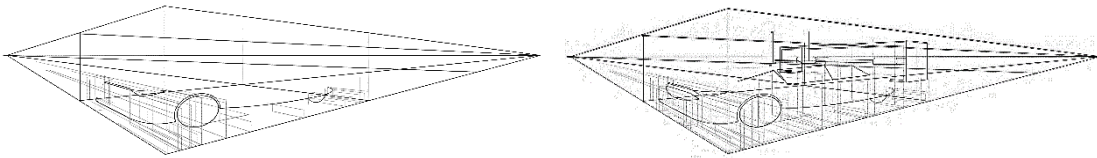


Imagen 112: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica

Durante los primeros pasos se ha decidido trazar líneas rectas entre los distintos puntos obtenidos en el espacio para tener una idea de la composición. Y a posteriori, como observa en la **Imagen 113** se han redondeado las líneas donde corresponde, para obtener una vista tres cuartos del vehículo.

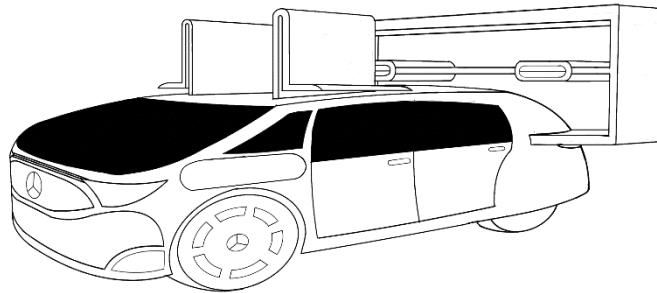


Imagen 113: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica

El problema de esta propuesta es que las alas ubicadas encima del techo al estar dibujadas de la forma planteada inicialmente, se ven demasiado desproporcionales con respecto al resto del vehículo. Por esta razón se han modificado y redibujado obteniendo como resultado unas alas más parecidas a las puertas llamadas “alas de gaviota” y que tienen mejores proporciones respecto al resto del vehículo.

MOVILIDAD AÉREA: VEHÍCULO HÍBRIDO  
AEROTERRESTRE CONCEPTUAL

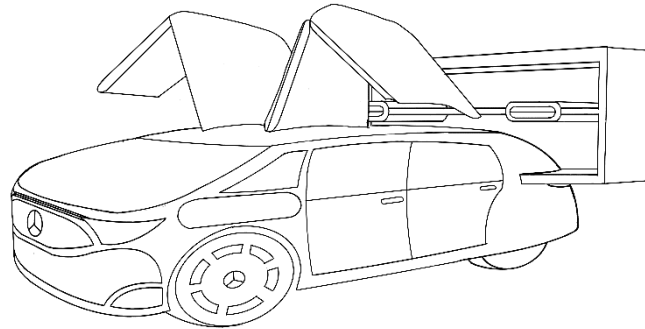


Imagen 114: Representación de la segunda propuesta en la vista cónica

Añadir el color, fue el último paso en la representación de la propuesta y para ello se ha hecho uso de la herramienta Vizcom, en concreto de su función de render de vehículos automóviles. El parámetro principal de color que se le han indicado, fue que el vehículo aeroterrestre ha de ser gris-plateado.

Vizcom está muy bien adaptado para realizar render de coche estándar, pero cuesta mucho entender algunas piezas de una propuesta más futurista como la que se está diseñando. Por ello se ha tenido que repetir el render más de 100 veces para obtener resultados adecuado, mostrados en la siguiente imagen:

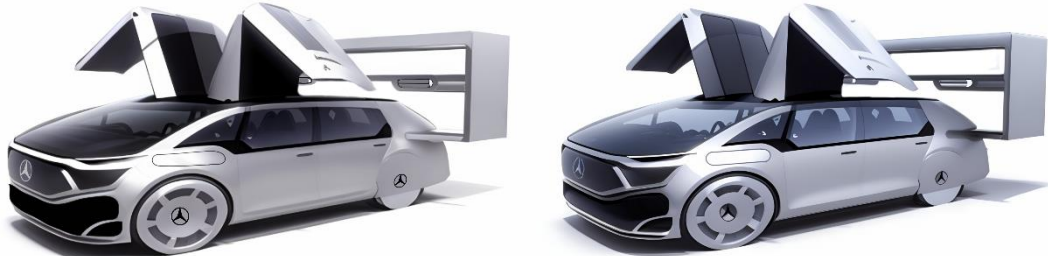


Imagen 115: Render de segunda propuesta del vehículo aeroterrestre

Después de realizar este render, se ha tomado la decisión de no avanzar con esta propuesta. El diseño presentado se alejaba demasiado de la apariencia convencional de Mercedes-Benz e incluso tenía cierta similitud con vehículos futuristas de otras marcas como puede ser el Cybertruck de Tesla. Además, el alerón trasero, por su gran anchura, resulta ser un obstáculo para el desplazamiento terrestre en áreas urbanas, ya que dificultaría maniobrar en calles estrechas o espacios reducidos, comprometiendo la funcionalidad práctica del vehículo.

Por ello, se ha considerado una nueva opción: un vehículo con alas extraíbles. En esta propuesta, el ala estaría dividida en segmentos de distinta ancho y alto, que va disminuyendo gradualmente, por lo que se podrían guardar unos dentro de otros. Esto permitiría que se extienda a una longitud mayor cuando sea necesario y no estorben cuando el vehículo no esté volando.

MOVILIDAD AÉREA: VEHÍCULO HÍBRIDO  
AEROTERRESTRE CONCEPTUAL

Para este concepto, se eligió la tipología de un SUV Coupé, ya que su perfil aerodinámico favorece el rendimiento, mientras que el espacio entre la rueda y la línea de cintura ofrece suficiente lugar para almacenar las alas y los propulsores.

Para su diseño se ha seguido la misma metodología que en las propuestas anteriores, planteando inicialmente el perfil y los alzados. De nuevo, se hace esto primero para poder usarlo de apoyo en vista cónica que se hará en los siguientes pasos.

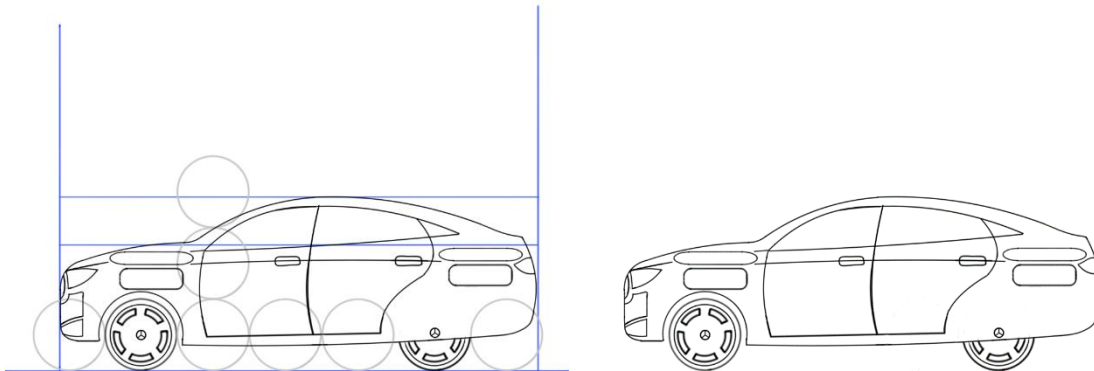


Imagen 116: Tercera propuesta del perfil del vehículo aeroterrestre

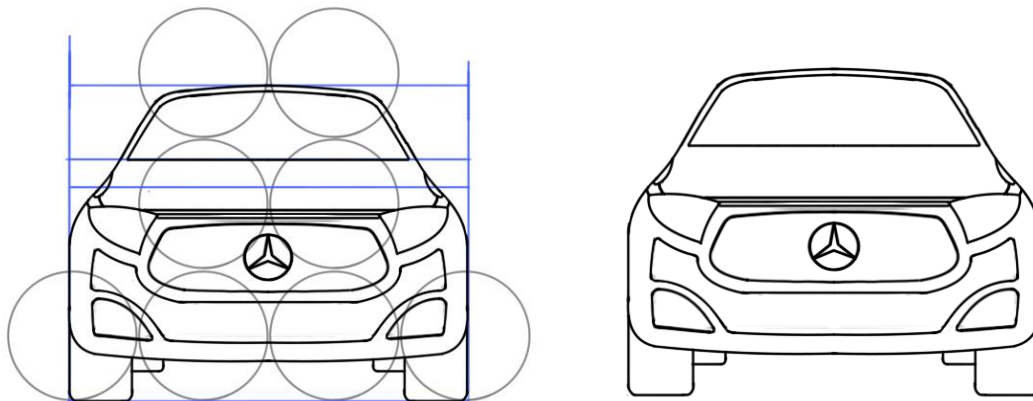


Imagen 117: Tercera propuesta del alzado frontal del vehículo aeroterrestre

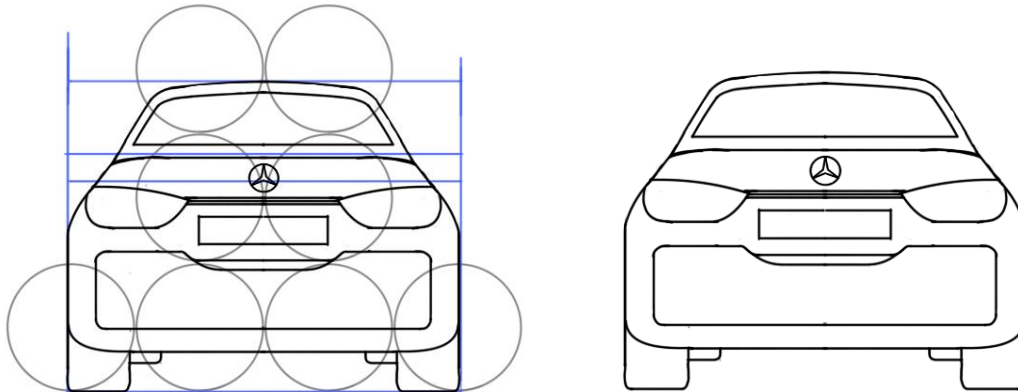


Imagen 118: Tercera propuesta del alzado posterior del vehículo aeroterrestre

En esta nueva propuesta, las proporciones del vehículo han experimentado cambios notables, ya que la tipología base ha cambiado (SUV – Coupe). Por ejemplo, la línea de cintura se ha elevado considerablemente, acorde con este tipo de carrocería, mientras que la altura total se ha ajustado para mantener una silueta aerodinámica. Además, se ha alargado el capó y se ha modificado completamente la inclinación del Pilar A mejorando la estética.

A pesar de estos cambios, se ha buscado mantener la mayor relación posible con los rasgos distintivos de Mercedes-Benz. Se han conservado elementos como la parrilla frontal estilizada de la Clase GLS, aunque adaptada a un diseño más futurista. Los faros agresivos, pero elegantes a su vez y la firma lumínica LED también reflejan el lenguaje de diseño característico de Mercedes-Benz, asegurando que el vehículo, aunque futurista, siga siendo reconocible como parte de la familia de la marca.

Al igual que en el diseño anterior, una vez obtenidas todas las vistas del vehículo, se procedió a dibujar en 3D utilizando una perspectiva cónica con dos puntos de fuga. Dado que el proceso fue idéntico al realizado previamente, solo se presenta la imagen del resultado final, omitiendo los pasos intermedios.

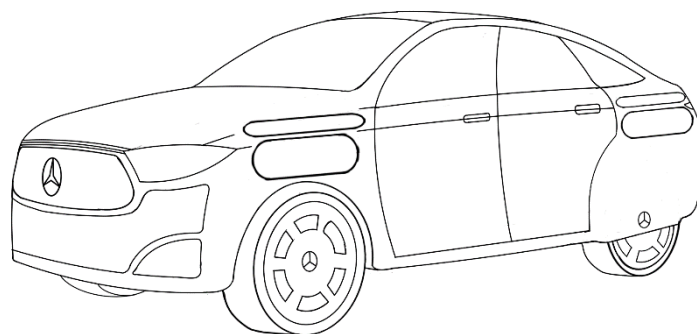


Imagen 119: Perspectiva cónica de la tercera propuesta del vehículo aeroterrestre

Se han generado representaciones adicionales que muestran las alas extendidas en dos configuraciones: una en posición de vuelo horizontal y otra en posición de despegue vertical. El mecanismo de funcionamiento se basa en que las alas cuentan con un pivote central que les permite rotar, mientras que los propulsores, como se mencionó anteriormente, tienen su propio pivote ubicado en una posición más adelantada. Gracias a que la rotación de ambos está limitada a 90 grados, independientemente del punto de rotación en el que se encuentren, se asegura que las alas y los propulsores nunca colisionen entre sí.

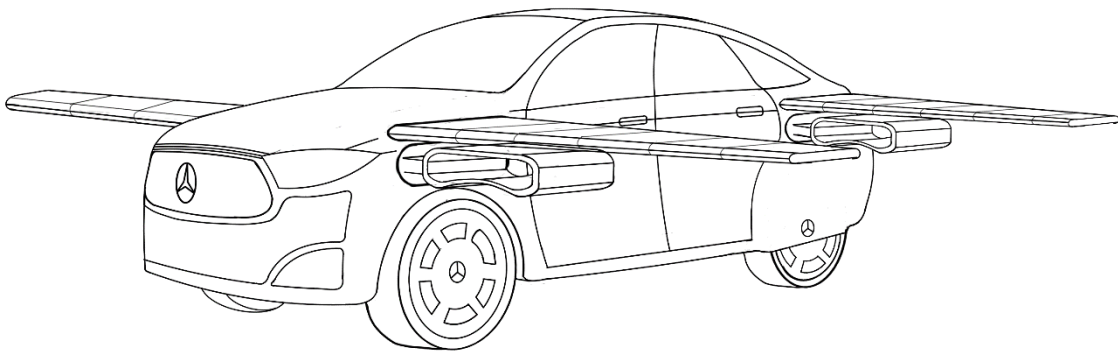


Imagen 120: Perspectiva cónica de la tercera propuesta del vehículo aeroterrestre en vuelo horizontal

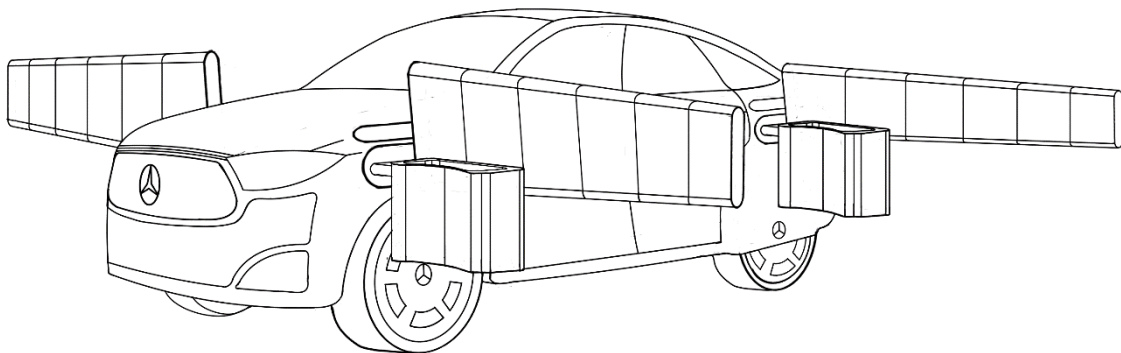


Imagen 121: Perspectiva cónica de la tercera propuesta del vehículo aeroterrestre durante despegue vertical

Este diseño ha sido seleccionado como el que mejor cumple con todos los requisitos establecidos. Además, conserva una estética que se alinea con lo que se considera un vehículo convencional, manteniendo proporciones y líneas que resultan familiares al público, a pesar de incorporar elementos futuristas como las alas extraíbles.

Una vez completadas todas las vistas dibujadas, se procedió a renderizarlas con el apoyo de Vizcom. Los renders se presentan a continuación:

MOVILIDAD AÉREA: VEHÍCULO HÍBRIDO  
AEROTERRESTRE CONCEPTUAL

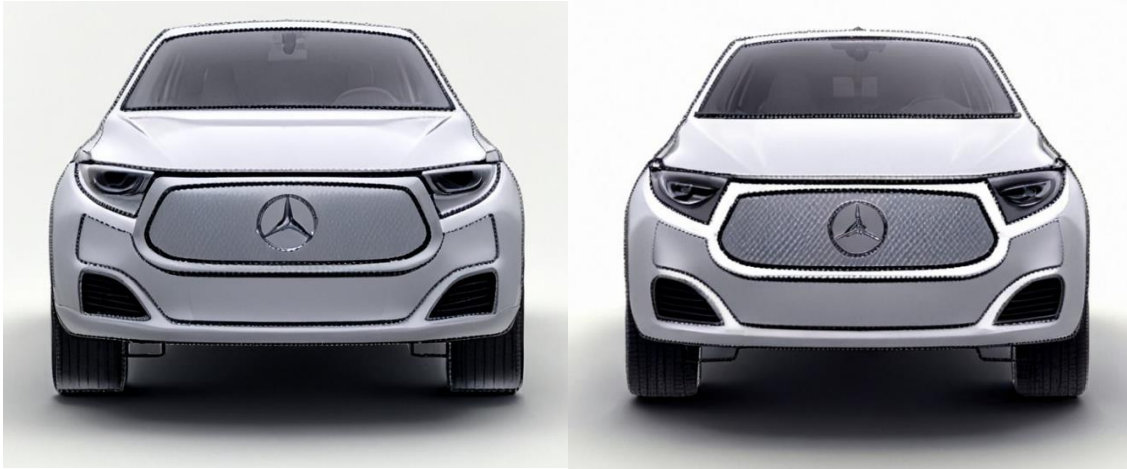


Imagen 122: Render del alzado frontal del vehículo aeroterrestre



Imagen 123: Render del alzado posterior del vehículo aeroterrestre

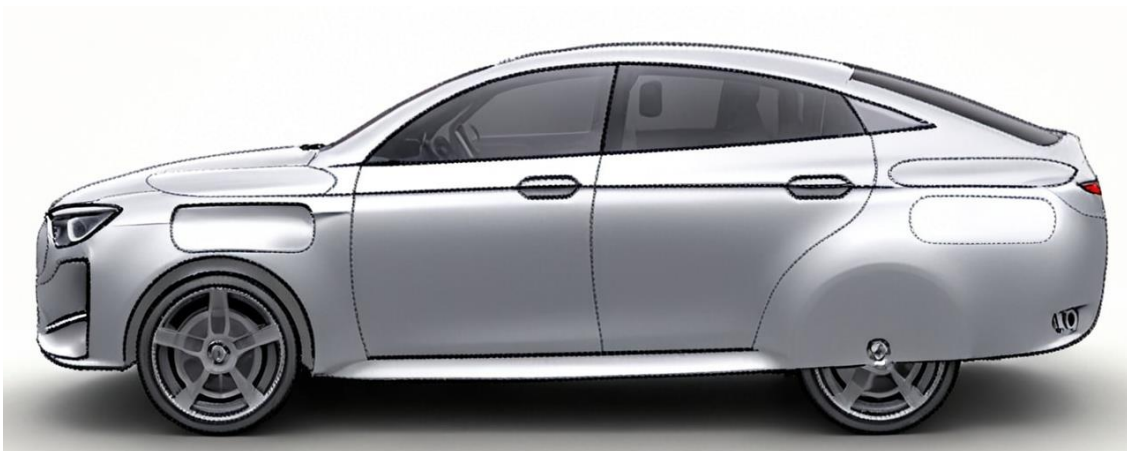


Imagen 124: Render del perfil del vehículo aeroterrestre



Imagen 125: Render del vehículo aeroterrestre en tierra

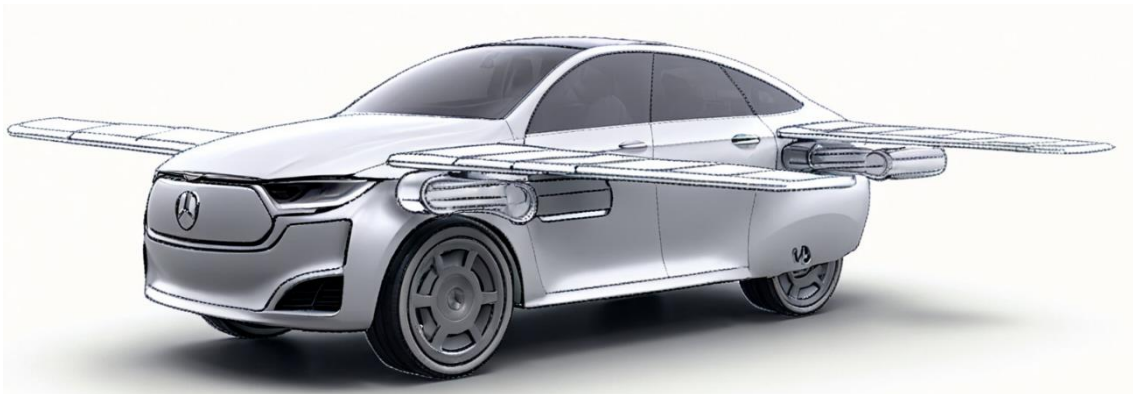


Imagen 126: Render del vehículo aeroterrestre en vuelo horizontal

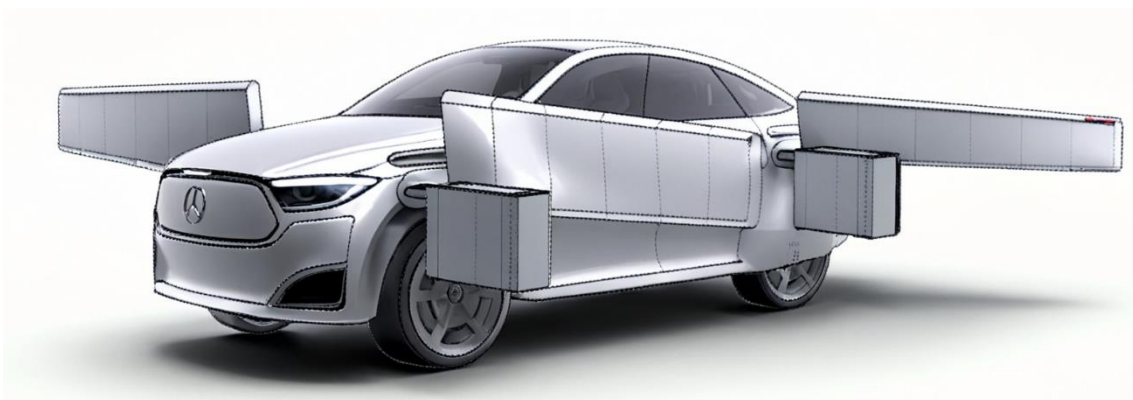


Imagen 127: Render del vehículo aeroterrestre durante despegue vertical

## 5.4 TRÁFICO AÉREO

Para entender cómo el vehículo aeroterrestre conceptual propuesto transportaría a los usuarios es necesario indicar cómo funcionaría el tráfico de este tipo de “coches” en



el futuro. Esto se procede a explicar a continuación mediante una serie de características claves.

- Los vehículos aeroterrestres despegarán verticalmente desde puntos específicos en la tierra. Es decir, el despegue no se podrá realizar desde cualquier lado.
- Una vez en el aire, se incorporarán a lo que se podría llamar "autovías aéreas", que son carreteras invisibles, pero registradas en el sistema del vehículo. Cada "autovía" estará a una altura determinada y no se cruzará con otras, garantizando así un tráfico seguro y ordenado.
- La conducción en estas autovías será completamente autónoma. Esto quiere decir que, una vez que el vehículo empieza el despegue, el conductor no tendrá ningún control sobre él. Los sistemas de navegación y control del vehículo gestionarán todo el trayecto, asegurando que todos los vehículos se muevan a una velocidad constante y mantengan una distancia constante entre sí. Esto reducirá significativamente el riesgo de colisiones y optimizará el uso del espacio aéreo.
- En caso de emergencia, los sistemas de seguridad del vehículo se activarán automáticamente. Aunque inicialmente planteé que el conductor obtenga el control del vehículo en caso de cualquier incidencia, lo reconsideraré, por lo que se propone que los propios sistemas respondan de manera inmediata y sin intervención humana.
- Debido a la autonomía limitada de estos vehículos, no serán adecuados para viajes intercontinentales. Para distancias tan largas, seguirán utilizándose los aviones tradicionales. Sin embargo, los vehículos aeroterrestres serán ideales para desplazamientos de cientos de kilómetros, ofreciendo una alternativa más rápida y eficiente que los coches terrestres actuales.

En conclusión, la movilidad de vehículos aeroterrestres en espacios aéreos en el futuro, funcionará de manera completamente autónoma con despegues verticales desde puntos específicos, autovías aéreas y sistemas de emergencia automáticos. Aunque no reemplazarán a los aviones para viajes intercontinentales, sí ofrecerán una solución eficaz para distancias más cortas.