

90 años BMW: la marca de la innovación. Índice.



1. Motores BMW para aviones.	4
2. Motocicletas BMW.	9
3. Automóviles BMW.	17

90 años BMW: la marca de la innovación.



La fuerza innovadora es el hilo conductor a través de los 90 años de historia de BMW. Las novedades presentadas por la marca alemana siempre fueron producto de capacidad creativa, de fundados conocimientos técnicos y de la eficiencia de sus empleados. Combinando tecnologías de probada eficiencia con tecnologías nuevas, se obtienen productos de alta calidad, orientados hacia el futuro.

1. Motores BMW para aviones.



En 1917 se conjugaron todas estas virtudes. En el mes de febrero de ese año, asumió su cargo el nuevo ingeniero jefe en la planta de motores de Rapp. Max Friz, que había trabajado en la Daimler Motoren-Gesellschaft, se mudó a Munich y trajo consigo la idea de un motor para aviones que en su anterior trabajo no había podido realizar. Con un motor de grandes dimensiones y alta compresión, quería conseguir que un avión alcanzara alturas mayores que las usuales hasta entonces.

Durante la Primera Guerra Mundial, esa fue, precisamente, la exigencia primordial que planteó el ejército. Volar a mayor altura significaba una gran ventaja estratégica para los pilotos. Pero como la densidad del aire disminuye al aumentar la altura, los motores convencionales se quedaban literalmente sin aire a partir de los 3.000 metros de altura. Sin embargo, un motor de gran cilindrada y de mayor compresión funciona a gran altura igual que un motor normal en tierra. Por otro lado, un motor de esa índole debe reducir su potencia en tierra para reducir los esfuerzos a los que se expone la estructura de la aeronave.

Construcción ligera: pistones y bloque de cilindros de aluminio.

La solución de Friz recogió una propuesta que había hecho un año antes Wilhelm Maybach, pero que nunca se fabricó en serie. Porque si bien era indispensable volar a mayores alturas, la altura no fue el único criterio. Los motores, además, tenían que ser robustos, ligeros y debían tener una buena aerodinámica. La innovadora propuesta de Friz consistió en combinar la idea de Maybach con diversas tecnologías de probada eficiencia. Según los documentos registrados del trabajo de desarrollo, el 20 de mayo de 1917 se obtuvo el primer dibujo técnico del nuevo motor. El ingeniero propuso un motor de seis cilindros en línea para optimizar la compensación de las masas en movimiento y, por lo tanto, reducir las vibraciones. De esta manera, los componentes del avión se someterían a menos esfuerzos, un aspecto importante considerando las estructuras de los aviones de la época. Además, la reducida superficie frontal y la configuración compacta de los grupos secundarios, ofrecían una menor resistencia aerodinámica. Pero la gran cilindrada de 19.000 cc y la alta compresión implicaron el uso de piezas relativamente grandes. Para conseguir un peso aceptable, Friz optó por utilizar el bloque de cilindros y los pistones de aluminio.

En el proyecto de Friz, la culata y los cilindros formaban una unidad indivisible: las camisas de acero estaban atornilladas en la culata, muy prolongada en su parte inferior. De esta manera evitó el uso de una junta para la culata, que era un elemento crítico. La alimentación de aceite y el funcionamiento del motor eran fiables gracias a la lubricación de cárter seco y al doble encendido. El carácter moderno del motor se pone de manifiesto en el sistema de regulación de las válvulas. El motor tenía un árbol de levas en cabeza para accionar las válvulas mediante de balancines. Además, el accionamiento no estaba a cargo de una cadena, sino de un árbol dispuesto en posición vertical.

Carburador de altura para mayor potencia y menor consumo.

Uno de los componentes más importantes del innovador motor de Friz fue el carburador especial para mayores alturas. Se trató de un sistema con tres cámaras de mezcla, cada una con tres toberas de alimentación de aire y de combustible, y cinco mariposas. Esta combinación permitía adaptar la mezcla a la altura del vuelo. Para ello, el piloto utilizaba dos palancas, una para alturas normales y otra para grandes alturas. Esta regulación de la mezcla conseguía una relación óptima entre la potencia y el consumo.

Los planos técnicos ni siquiera estaban listos cuando una delegación de la aviación nacional visitó la planta de motores de Rapp en el mes de julio de 1917 para recibir informaciones sobre el proyecto. Después de las explicaciones de Friz, los militares quedaron completamente satisfechos y pidieron de inmediato 600 motores, exigiendo que se entregaran lo antes posible.

El origen de la empresa: 21 de julio de 1917.

Este éxito completamente inesperado para Rapp-Motorenwerke, una empresa que hasta entonces había tenido un éxito más bien moderado, redundó en la reorganización de la empresa. Su fundador, Karl Rapp, dejó la empresa y sólo unos pocos días después de la visita de los oficiales prusianos, los socios decidieron cambiar el nombre a Bayerische Motoren Werke. Un día después, el 21 de julio de 1917, la empresa fue inscrita en el registro comercial. El ministerio de la guerra fue informado oficialmente dos días después. La dirección de la empresa comunicó lo siguiente: «Nos dirigimos respetuosamente a ustedes para informar que a partir del día de hoy el nombre de la empresa es Bayerische Motoren Werke.»

Sin embargo, el membrete de esa carta seguía siendo el de la empresa anterior, incluyendo su logotipo: una silueta negra de caballo en forma de pieza de ajedrez, simbolizando el nombre de Rapp. Debido al cambio de nombre de la empresa, posteriormente desapareció el caballo y fue sustituido por los colores blanco y azul de la bandera de Baviera. Además, como el

nombre resulto demasiado largo, fue reducido a tres letras: BMW. El nuevo logotipo fue registrado como nombre de marca en la Oficina de Patentes del Imperio el 5 de octubre.

Cuando despegó el biplano Rumpler C IV el 23 de diciembre de 1917, el motor llevaba la denominación IIIa, según la clasificación de la aviación, y, además, el nuevo símbolo de la marca. Este propulsor de 185 CV cumplió todas las exigencias de la aviación, por lo que se hizo un pedido de 2.500 unidades. Aunque no llegaron a fabricarse todos hasta el final de la guerra, los motores que se utilizaron sentaron las bases para la buena reputación de la marca BMW gracias a su fiabilidad, potencia y economía.

Récord de altura: 9.760 metros.

Recurriendo a este exitoso motor, los ingenieros desarrollaron durante los últimos meses de la guerra varias versiones, entre ellas también una de mayor cilindrada y 250 CV: el BMW IV. Con este motor, el piloto de pruebas Zeno Diemer alcanzó una altura de vuelo de 9.760 metros el 9 de junio de 1919. Nadie había logrado volar tan alto hasta esa fecha. El innovador concepto de Friz demostró así el gran potencial que albergaba.

Doce cilindros y bloque de cilindros de magnesio para el «zeppelin sobre railes».

A mediados de la década de los años veinte se redujeron las restricciones aplicadas a la aviación alemana y el motor de seis cilindros volvió a ser utilizado como punto de partida para el desarrollo de motores de avión de BMW. Existía demanda de motores de gran cilindrada, muy potentes y cuyo funcionamiento aguantara muchas horas de vuelo. Los ingenieros optaron por una solución que nuevamente puso de manifiesto el carácter innovador de BMW: optimizar las virtudes del motor original, agregando soluciones nuevas fiables y orientadas hacia el futuro. En este caso, se duplicó el motor BMW IV para obtener un motor de doce cilindros en V de 580 CV disponibles de modo continuo. Para ahorrar peso, no solamente se utilizó aluminio, ya que diversas variantes del bloque fueron de magnesio. El potente propulsor BMW VI se transformó en el listón de referencia de la época. Numerosos aviones confiaron en el V12 y se rompieron varios récords de vuelo. Y no solamente aviones se beneficiaron de este motor. A principios de la década de los años treinta causó sensación un zeppelin sobre railes, un tren de alta velocidad con una hélice de propulsión en la parte posterior. Con el motor de BMW, este vehículo aerodinámico sobre railes alcanzó una velocidad de 230 km/h, estableciendo un nuevo récord mundial. El motor BMW VI no solamente se fabricó en Munich para atender clientes de todo el mundo. También se fabricó bajo licencia en Checoslovaquia, Japón y Rusia.

A finales de los años veinte, BMW amplió su liderazgo como fabricante de motores de avión, ofreciendo además motores radiales refrigerados por aire. Para familiarizarse con la nueva tecnología, BMW fabricó en Munich a partir de 1929 motores Hornet de Pratt & Whitney bajo licencia. Aunque con sus 450 CV tenía menos potencia que el exitoso motor de doce cilindros BMW VI, el motor radial era mucho más ligero.

Motor radial con inyección directa de gasolina.

Los ingenieros consiguieron nuevamente optimizar la tecnología disponible, de probada eficiencia. El resultado fue un motor de 690 CV de igual cilindrada, pero de menor peso. El bloque y las culatas del nuevo BMW 132 eran de aluminio y en el extremo posterior del cigüeñal se dispuso un compresor para el vuelo a gran altura. El motor radial fue todo un éxito y se hizo famoso especialmente por su montaje en el Junkers Ju 52, de tres motores. Posteriormente se continuó desarrollando este propulsor, por lo que se transformó en portador de nuevas tecnologías. El BMW 132F fue el primer motor de BMW con inyección directa de gasolina. A mediados de la década de los treinta, los ingenieros transformaron el motor de nueve cilindros en un motor de combustión de combustible diésel con refrigeración por agua, que recibió el nombre de BMW 114.

En su última fase de desarrollo, este motor radial con combustible especial y con varias fases de sobrealimentación llegó a superar la barrera de los 1.000 CV como potencia pico. Pero pronto esa potencia resultó insuficiente. A finales del año 1938 se empezó en Munich el trabajo de desarrollo de un motor radial doble con 14 cilindros, compuesto por dos unidades de siete cilindros radiales dispuestas una detrás de la otra. Para conseguir un flujo de aire suficiente para los cilindros de la unidad radial posterior se redujo el número de cilindros del motor básico (que tenía nueve cilindros) y, además, las dos unidades radiales fueron dispuestas ligeramente desfasadas entre sí. Con sus casi 42.000 cc, este motor BMW 801 de más o menos una tonelada de peso tenía una potencia de 1.500 CV, disponibles de modo continuo.

Unidad de mando: el primer «ordenador de a bordo» mecánico.

Utilizando un innovador sistema de control del motor, los ingenieros de BMW lograron simplificar el uso del propulsor. Con esta «unidad de mando» se pudo prescindir de las diversas palancas que tenían que utilizar los pilotos, sustituyéndolas por un solo regulador, con lo que el trabajo de los pilotos resultó mucho más sencillo. Esta obra de arte de la mecánica se ocupó de modo muy fiable de la regulación de la mezcla y de la compresión del aire en función de la carga y de la altura, así como de la regulación del encendido y de la posición de los álabes de las hélices. Así también se redujo el consumo y aumentó la fiabilidad del funcionamiento.

La versión básica del BMW 801 tenía inyección directa de gasolina y sobrealimentación mecánica. Este tipo de sobrealimentación empezó a sustituirse en la década de los años cuarenta por la sobrealimentación que aprovecha la energía del caudal de los gases de escape. Así se obtuvo un motor radial turbo que, siendo el primero de este tipo usado en aviación, empezó a fabricarse en serie en el año 1944.

El origen de VANOS: 18 cilindros con distribución variable.

Con el fin de aumentar la potencia, los ingenieros aumentaron la cantidad de cilindros del BMW 802 a dieciocho. Con chapas de refrigeración fue posible guiar el aire de refrigeración hacia las zonas de mayor esfuerzo térmico, a pesar del poco espacio disponible entre los cilindros.

La peculiaridad principal de este motor de 2.500 CV consistió en su sistema de regulación de las válvulas. Las válvulas de admisión y escape se regulaban mediante discos que podían girar en sentidos opuestos mientras el motor estaba en marcha. De esta manera, el BMW 802 disponía ya en 1942 de una solución que puede considerarse el origen del sistema de regulación variable de los árboles de levas VANOS, utilizado en los actuales motores de automóviles de BMW. Se trató de una solución innovadora, que se adelantó mucho a su tiempo.

2. Motocicletas BMW.



El Tratado de Versalles de 1919 incluyó la prohibición de fabricación de motores para aviones, con lo que se interrumpió drásticamente el éxito de BMW. En una primera fase, los ingenieros utilizaron el motor IIIa de aviones para desarrollar el Bayern-Motor M 4A 12 para uso estacionario o para embarcaciones, tractores y camiones. Buscando nuevos negocios, a principios de la década de los años veinte la compañía optó por dedicarse al mercado de las motocicletas. En los años de la reconstrucción después de la guerra la movilidad era indispensable, por lo que se difundió el uso de motocicletas. Por ello, los ingenieros desarrollaron un motor pequeño de dos cilindros opuestos de 500 cc. Los pistones y el bloque del nuevo M 12 B15 fueron de aluminio, con lo que el motor apenas pesaba 31 kilogramos. Al principio, este motor se vendió a fabricantes de motocicletas. Pero en 1922, BMW decidió fabricar sus propias motocicletas para atender un mercado creciente.

R 32: la primera moto del mundo con motor bóxer y cardán.

Max Friz decidió diseñar un motor con cilindros dispuestos en posición transversal. Por ello, el cigüeñal tenía que encontrarse en posición longitudinal. La caja de cambios, también con árboles dispuestos en posición longitudinal, era accionada mediante un embrague de fricción y los dos cuerpos estaban atornillados entre sí. La unión entre la caja de cambios y la rueda posterior estaba a cargo de un cardán. Estas soluciones ya existían en el mercado, aunque no combinadas entre sí. Max Friz fue el primero en combinarlas al diseñar la BMW R32.

El 28 de septiembre de 1923, BMW presentó por primera vez oficialmente una motocicleta de fabricación propia junto con su gama de motores en la exposición automovilística alemana en el recinto ferial de Kaiserdamm en Berlín. Fue una decisión arriesgada, ya que el fabricante múnichés se enfrentó a la competencia constituida por más de 130 fabricantes alemanes de motocicletas. Además, la moto con motor de 8,5 CV tenía un precio básico de 2.200 Reichsmark, una de las más caras del mercado. A pesar de ello, la solución propuesta demostró ser correcta, porque BMW tuvo éxito en el mercado. La moto de BMW no solamente fue diferente a las motos de la competencia por las superficies lisas del conjunto formado por el motor y la caja de cambios, sino también por su estructura ciclo compuesta de dos tubos moldeados, dispuestos en paralelo. El montaje del motor en una posición muy baja logró optimizar el centro de gravedad de la moto, con lo que su maniobrabilidad resultó ejemplar. Aunque la horquilla delantera

admitía un recorrido corto de la amortiguación, el montaje de una ballesta logró mejorar en cierto grado el efecto de amortiguación. El color negro de pintura secada al horno y las sofisticadas líneas decorativas de color blanco marcaron un hito en materia de calidad de acabado.

El primer motor de motocicleta con pistones de aleación ligera.

Pero la calidad de la moto se manifestó especialmente a través de sus componentes técnicos. Los primeros conductores de motos BMW podían afirmar con orgullo que conducían un producto que pudo sacar provecho de las experiencias que BMW había acumulado como fabricante de motores para aviones. Esta experiencia redundó en la utilización de materiales especiales, como aleaciones ligeras para los pistones, pero también desembocó en una fiabilidad poco frecuente en el sector de las motocicletas. No había una cadena entre el motor y la caja de cambios, siempre susceptible de sufrir daños; tampoco había cadena o correa para el accionamiento de la rueda posterior; los vástagos de las válvulas y los muelles estaban encapsulados para mantener la lubricación y evitar la entrada de polvo. A ello se sumó un circuito cerrado de aceite lubricante, con lo que la moto siempre se mantenía limpia y, además, los trabajos de mantenimiento resultaban mucho más sencillos.

En aquella época, la mejor publicidad para una moto nueva y, especialmente, para una moto de una marca nueva, consistía en ganar carreras. Por ello, el joven ingeniero Rudolf Schleicher participó en la carrera de montaña Mittenwalder Steig y el 2 de febrero de 1924 obtuvo el mejor tiempo a los mandos de su BMW. Así, este joven piloto pasó a la historia como el primero que consiguió una victoria para BMW. Pero Schleicher no solamente fue un piloto rápido; también fue un ingeniero con mucha imaginación. El motor cuya culata había diseñado él, la primera de aleación ligera fundida utilizada en una moto, con válvulas en cabeza encapsuladas, fue utilizado el 18 de mayo de 1924 por los tres pilotos oficiales de BMW que ganaron en el circuito Solitude de Stuttgart en sus respectivas categorías. Esa innovadora solución se incluyó ese mismo año en la moto deportiva R 37, que con sus 16 CV casi duplicó la potencia de la R 32.

El bastidor de acero prensado se transforma en «escuela de ingeniería» alemana.

En BMW se sucedieron las innovaciones y la creciente demanda confirmó que la empresa iba por buen camino. El bastidor tubular fue sustituido por estructuras de acero prensado. Esta construcción evitó que surgieran fisuras en las zonas soldadas y, además, tenía un aspecto más impactante. El nuevo concepto fue un éxito. Cuando algunos competidores alemanes lo copiaron, este sistema adquirió fama en el extranjero como la «escuela alemana» de fabricación de motocicletas.

1934: el nacimiento de la horquilla telescópica.

En las carreras en circuitos y campo a través de 1934, aparecieron las motos BMW con una horquilla delantera completamente nueva: esbelta, lisa y sin muelles visibles. Esta solución con amortiguación hidráulica integrada permitió competir con éxito contra las marcas más experimentadas en carreras de motos. Un año más tarde, el sistema se instaló en los nuevos modelos R12 y R17. Un conocido probador escribió lo siguiente sobre este hito en la fabricación internacional de motocicletas: «Además de su diseño novedoso (ausencia de tubos auxiliares, sin muelles exteriores, sin boquillas de engrase y sin partes mecánicas visibles), estas horquillas también funcionan a la perfección.»

Innovación en la fabricación: soldadura en atmósfera inerte para mejorar la estabilidad del bastidor.

Al año siguiente se creó una generación completamente nueva de modelos con la R5. Los tubos de acero tenían una sección elíptica y estaban unidos por soldadura en atmósfera inerte y la horquilla telescópica tenía amortiguadores regulables, lo que fue una novedad mundial.

El nuevo motor de 500 cc disponía de dos árboles de levas y un bloque de tipo túnel de una sola pieza. Las prestaciones de esta nueva moto de BMW eran perfectamente comparables a las de las motos inglesas más rápidas, pero su nivel de confort era muy superior. En 1938, BMW amplió esa ventaja presentando la R 51 con amortiguación de recorrido recto en la rueda posterior.

Cuando en los años cuarenta el ejército necesitó una moto apropiada para todo tipo de terreno, con sidecar con rueda motriz, reductora para todo terreno y caja de cambios con marcha atrás, BMW reaccionó con la R 75.

Esta moto completamente nueva tenía un motor con válvulas en cabeza de 750 cc, bastidor de construcción mixta con perfil central y tubos atornillados, horquilla telescópica con amortiguación hidráulica de doble efecto y, por supuesto, con el sistema de tracción exigido. El sistema de accionamiento de la rueda del sidecar tenía un árbol transversal con diferencial. Esta moto con sidecar pesaba 420 kilogramos y era capaz de transportar cargas de aproximadamente 400 kilogramos, tal como había exigido el ejército. En terrenos accidentados, los sidecar con rueda motriz eran mucho más versátiles que los coches con tracción total. Entre 1941 y 1944, BMW fabricó más de 18.000 ejemplares de esta moto R 75 militar con sidecar.

En la época de la posguerra, BMW volvió a iniciar sus actividades recurriendo a motos que ya habían demostrado su eficiencia. En 1951 lanzó al mercado una nueva generación de motores bóxer para la R 51/3. Al desarrollar este motor se le concedió especial importancia a la fiabilidad y a un funcionamiento más suave. La R 68 apareció en el año 1952 y fue la primera moto de BMW que mereció el nombre de «moto de 100 millas», porque tenía una velocidad punta de 160 km/h, toda una moto deportiva de carretera.

El listón de referencia entre los chasis: BMW con brazo basculante.

En 1955 se presentó un chasis nuevo que causó sensación. La BMW con brazo basculante estableció un nuevo listón de referencia en materia de fidelidad de trayectoria y confort de amortiguación, gracias a este nuevo sistema de suspensión de las dos ruedas. Todos los modelos de la marca, empezando por la monocilíndrica R 26, pasando por las Turismo R50 y R 60 con motor bóxer y llegando hasta la potente deportiva R 69, llevaban este nuevo sistema. Así, una vez más, las motos de BMW se transformaron en todo el mundo en sinónimo de tecnología sofisticada, gran calidad y excelentes prestaciones.

Mientras que en Europa las motos dejaban de ser un medio de locomoción interesante, a mediados de los años sesenta la moto apareció como vehículo para el ocio y el deporte en los EE.UU. BMW presentó en 1969 una gama completamente nueva de motos, cuyo diseño y desarrollo se había iniciado cuando las ventas de motos empezaban a reducirse drásticamente.

La marca se mantuvo fiel al motor bóxer bicilíndrico, aunque la nueva versión fue completamente nueva. A las versiones de 500 cc y 600 cc se sumó una de 750 cc montada en el buque insignia de la gama, la R 75/5, una moto concebida para atender el mercado de las motos de 750 cc, que despertaban el mayor interés. Pero no solamente los motores fueron nuevos.

La R 75/5 fue la primera en llevar carburadores de presión constante y motor de arranque eléctrico, además de un chasis ligero y moderno que ofrecía evidentes ventajas de maniobrabilidad.

R 90 S: la primera moto de serie con carenado superior.

En 1973 se festejó el 50 aniversario de BMW Motorrad con la fabricación de la unidad 500.000. La R 90 S tuvo ese mismo año una cilindrada mayor y más potencia. Su aparición fue decisiva para la evolución de todo el mercado de motocicletas, porque el carácter deportivo de la nueva moto se subrayó mediante un semicarenado. Tres años más tarde, BMW continuó marcando las distancias frente a la competencia presentando la moto sport-turismo R 100 S, de mayor cilindrada y un carenado completo.

R 80 G/S con espectacular monobrazo.

Cuatro años después, BMW volvió a ser pionero en el mundo de las motos, presentando la R 80 G/S, destinada a un segmento completamente nuevo: las enduro de gran cilindrada. La moto enduro de mayor cilindrada del momento fue una moto apropiada para carreteras asfaltadas y para pistas campestres. Ello se debió, entre otras cosas, a una innovación que causó sensación: el monobrazo posterior que BMW llamó Monolever. La R 80 G/S y el modelo que le siguió en 1987, la R 100 GS, con brazo Paralever mejorado, se transformaron en los modelos de más ventas de BMW. En vista del éxito, el monobrazo muy pronto se utilizó también en las demás motos de BMW.

K 100: la innovadora tetracilíndrica de BMW.

En 1983, los motores modernos de motocicletas tenían cuatro cilindros y refrigeración por agua. Pero Josef Fritzenwenger, ingeniero de BMW, logró encontrar una solución técnica muy específica, tal como lo había hecho ya Max Friz 60 años antes. Bajo el nombre de BMW Compact Drive System, se mantuvieron la disposición longitudinal del cigüeñal, la conexión directa con la caja de cambios (con árbol intermedio contrarrotante) y el cardán. El motor de cuatro cilindros en línea de 987 cc se colocó longitudinalmente en el bastidor, con el cigüeñal en el lado derecho y con la culata y los dos árboles de levas en cabeza en el lado izquierdo. Pero esas no fueron las únicas innovaciones de esta moto. La BMW K100 tenía inyección electrónica de gasolina y 90 CV. Todo el conjunto propulsor estuvo integrado en un bastidor tubular de bajo peso. Al modelo básico se sumaron la turismo deportiva K 100 RS con carenado nuevo y muy eficiente y, además, la turismo K 100 RT.

Estrenos mundiales: ABS y catalizador de tres vías.

BMW fue el único fabricante de motocicletas que ya en los años setenta se ocupó del desarrollo de un equipamiento completo para el conductor. Los cascos con mentón abatible marcaron un hito en el mundo del motociclismo. Otro hito importante se estableció en el año 1988, cuando se presentó el primer sistema antibloqueo ABS para motocicletas. Después de un intenso trabajo de desarrollo y tras exhaustivas pruebas, fue posible evitar el bloqueo de las ruedas y, por lo tanto, evitar caídas casi seguras. Esta solución contribuyó a mejorar considerablemente la seguridad de las motos y tuvo una gran acogida.

Lo mismo sucedió con las medidas destinadas a reducir la emisión de los gases nocivos de las motocicletas. A partir de 1991 se fueron introduciendo estas tecnologías en toda la gama de modelos de motos de BMW. Los motores bóxer fueron equipados con el sistema SLS de combustión posterior de los gases de escape (sistema de aire secundario), las K 75 y K 100 llevaron un catalizador no regulado. La K 1, el buque insignia de la serie, tenía un carenado aerodinámico que incluía el recubrimiento de ambas ruedas y, además, fue la primera moto del mundo fabricada en serie con un catalizador regulado de tres vías. Su motor de cuatro cilindros con sistema de gestión electrónica del motor fue ideal para la aplicación de esta tecnología.

Bóxer con cuatro válvulas por cilindro: la R 1100 RS.

El principio básico del motor bóxer se mantuvo sin alteración: un cilindro en el lado derecho, otro en el lado izquierdo, sobresaliendo por ambos de la moto, caja de cambios a continuación y cardán para el accionamiento de la rueda posterior. Pero todo lo demás fue nuevo en la BMW R 1100 RS que se presentó en el año 1993. Las culatas tenían cuatro válvulas cada una, accionadas por pequeños empujadores movidos por los árboles de levas,

que se encontraban en el bloque. La electrónica digital del motor consiguió que el propulsor de 1.085 cc tuviera una potencia de 90 CV. Junto con el catalizador regulado, esta solución redundó en una emisión de gases muy respetuosa con el medio ambiente. El conjunto propulsor fue un elemento portante, ya que la moto no tenía un bastidor en el sentido convencional de la palabra. El guiado de la rueda delantera estuvo a cargo del Telelever, una novedosa combinación de basculante triangular y horquilla telescópica, apoyada en el bloque del motor, que ofreció considerables ventajas en términos de confort y conducción segura. La rueda posterior, similar a las de la K 1 y R 100 GS, estaba montada en el monobrazo Paralever de doble articulación con columna telescópica apoyada en un bastidor auxiliar posterior. El diseño de la carrocería de la nueva turismo deportiva de BMW fue parte del concepto técnico general de la moto y, además, acentuó la forma del motor bóxer.

C1: un vehículo innovador.

En el año 2000 se presentó un vehículo cuyo concepto era completamente nuevo: el C1, que combinó las ventajas de una moto (maniobrabilidad, ocupación de poco espacio en el tráfico y al aparcar) con los elementos de seguridad de un automóvil (estructura de seguridad de deformación programada, protectores a la altura de los hombros y dos cinturones de seguridad). Más que una «moto con techo», el innovador C1 fue un vehículo de dos ruedas altamente desarrollado, provisto de tecnología innovadora, que se podía conducir sin casco y ropa protectora. Las puntos fuertes técnicos del C1 fueron los siguientes: el motor de 125 cc de cuatro tiempos más potente del segmento, cuatro válvulas, gestión electrónica del motor con inyección de gasolina y catalizador regulado de tres vías, horquilla Telelever en la rueda delantera, sistema de frenos con ABS, sistema de seguridad para el bastidor y la carrocería y un amplio equipamiento de confort y seguridad.

Un año más tarde, BMW presentó el ABS de tercera generación. El sistema BMW Integral ABS ofrecía dos funciones adicionales: tenía un servofreno eléctrico/hidráulico completamente nuevo y un sistema integral de frenos en el que la maneta, y también el pedal, activaban simultáneamente los frenos de ambas ruedas. Además, lo hacían adaptando la distribución la fuerza de frenado según el estado de carga de la moto. Con este sistema, el trayecto de frenada resultó más corto y las fuerzas que tenía que aplicar el conductor eran menores, por lo que esta novedad mundial en el sector de las motocicletas ofreció una considerable ventaja en términos de seguridad.

K 1200 S con chasis regulado electrónicamente.

En mayo de 2004 se levantó el telón para la presentación de la moto deportiva de altas prestaciones K 1200 S de BMW Motorrad. Esta moto fue concebida desde un principio como moto deportiva, fue radicalmente nueva y contenía una gran cantidad de soluciones innovadoras. Gracias al motor tetracilíndrico, por primera vez montado transversalmente y muy inclinado hacia adelante, con un sistema de accionamiento de las válvulas proveniente del motor de Fórmula 1, esta moto tenía un centro de gravedad muy bajo. Esta disposición del motor y la configuración geométrica total de la moto permitieron conseguir una distribución del peso sobre las ruedas de 50 : 50. La caja de cambios integrada de seis marchas fue única entre las motos fabricadas de serie.

En el chasis, fueron destacables técnicamente el guiado Duolever de la rueda delantera y el chasis con ajuste electrónico. Por su cinemática, el Duolever es un rectángulo articulado compuesto por dos brazos casi paralelos, apoyados giratoriamente en el bastidor para permitir un guiado preciso de los movimientos verticales de la rueda delantera. El soporte de la rueda, una pieza fundida de aleación ligera de aluminio altamente resistente, estaba unido a los brazos longitudinales mediante dos articulaciones de bola, por lo que podía ejecutar los movimientos de la dirección. Una columna telescópica central, con articulación en el brazo longitudinal inferior, se hacía cargo de la amortiguación y suspensión. Este sistema completamente nuevo convenció por su gran rigidez, su bajo peso y por la curva óptima de respuesta de la rueda.

El equipo opcional ESA (Electronic Suspension Adjustment) fue otra innovación importante que se empezó a ofrecer desde fábrica. Se trata del sistema de regulación electrónica de la extensión y precarga mediante un botón que se encuentra en el manillar. Además, también la red de a bordo fue muy avanzada, ya que se basó en la tecnología CAN-Bus para asumir numerosas funciones de modo más sencillo, permitiendo además incluirlas en la función de diagnóstico.

F 800 S: moto bicilíndrica sin vibraciones, gracias a novedoso sistema de compensación de masas en movimiento.

La más reciente novedad tecnológica en la historia de las innovaciones de BMW en el segmento de las motocicletas fue la BMW F 800 S, presentada durante la primera mitad del año 2006. Esta moto, que lleva un motor de 800 cc de dos cilindros paralelos, se distingue por su excelente chasis y por las cualidades típicas de una moto BMW. El primer motor de dos cilindros paralelos de la historia de BMW fue concebido desde un principio como motor de cuatro válvulas por cilindro. La alta compresión de 12 : 1 y la configuración especial de las cámaras de combustión consiguen que el consumo sea muy bajo y que los gases de escape sean respetuosos con el

medio ambiente. Pero lo más importante fue el novedoso sistema de compensación de masas en movimiento. Para eliminar las vibraciones del motor bicilíndrico, los ingenieros de BMW inventaron una especie de biela en posición horizontal, montada excéntricamente en el cigüeñal de forma que su masa en movimiento compensa los de las otras piezas del motor. Este sistema es compacto, su construcción es sencilla y origina un peso adicional mínimo.

3. Automóviles BMW.



En el año 1928, BMW adquirió la fábrica de vehículos de Eisenach, por lo que a partir de entonces contó con una tercera actividad: la fabricación de automóviles, además de la fabricación de motores para aviones y de la producción de motocicletas. Para no perder tiempo y no correr riesgos al abordar un nuevo mercado, la empresa empezó en 1927 fabricando el Austin Seven bajo licencia y con el nombre de 3/15 PS DA 2.

Transcurridos cuatro años, los ingenieros pudieron acumular suficiente experiencia en la fabricación de vehículos de cuatro ruedas, por lo que optaron por lanzar al mercado un coche propio: el BMW 3/20 PS. Este coche estaba repleto de innovadoras soluciones tecnológicas. Con el bastidor central en forma de caja y la suspensión individual en las cuatro ruedas, este coche tenía un comportamiento hasta entonces sólo propio de automóviles mucho más grandes y lujosos. Se había tardado apenas medio año no solamente para presentar un automóvil completamente nuevo, sino también un motor nuevo montado en el BMW 3/20 PS. Este nuevo propulsor de 20 CV y 782 cc tenía válvulas en culata y era mucho más silencioso que su antecesor. Los asientos, el confort en general y la estética del nuevo coche fueron mucho más armoniosos y modernos que los del espartano antecesor.

BMW 303: el primer motor de seis cilindros.

En 1933, BMW logró alcanzar la cúspide tecnológica, también en el sector de los automóviles. El Typ 303 fue el segundo coche diseñado y fabricado por BMW y, además, fue el primero en llevar la doble parrilla ovoide que hasta ahora distingue a la marca. Su motor tenía 1.200 cc y su potencia fue de 30 CV. Este propulsor convenció principalmente por su funcionamiento muy suave, una cualidad hasta entonces desconocida en este segmento automovilístico.

Se optó por el motor M78 porque, de los otros dos motores propuestos, uno resultó demasiado sofisticado y otro demasiado sencillo. El M78 se basó en el motor de cuatro cilindros presentado el año anterior, aunque diferenciándose esencialmente por la unión del cárter del cigüeñal y del bloque de cilindros para formar una sola pieza. El propulsor tenía un árbol de levas en el bloque y los taqués accionaban mediante balancines las válvulas en cabeza, dispuestas en línea. Los colectores admisión y de escape se encontraban en el mismo lado.

Desde la perspectiva de hoy, resulta extraño que la distancia entre los cilindros no fuera la misma. La distancia era mayor entre el segundo y el tercer cilindro y, también, entre el cuarto y el quinto. Esos mayores espacios eran aprovechados para montar los cojinetes del cigüeñal y del árbol de levas. Esto significa que el cigüeñal, que no tenía contrapesos, tenía cuatro apoyos, igual que el árbol de levas. Sin embargo, esa no fue la razón del peculiar diseño del motor. Más bien se explica por el montaje del cigüeñal completamente prefabricado, incluyendo las bielas y los pistones, un método usual en aquella época. En esas condiciones, los pistones tenían que montarse desde la parte inferior, por lo que los asientos principales de los cojinetes del cigüeñal no debían sobresalir más allá del perfil de los cilindros. Por ello, los cojinetes principales sólo se podían montar en el espacio mayor entre los cilindros.

Una solución ingeniosa: los gases de escape calientan el carburador.

Otra solución peculiar desde la perspectiva de hoy, aunque fiel reflejo del ingenio de los expertos de BMW, fue un detalle del sistema de preparación de la mezcla. Justo por encima de los dos carburadores verticales se encontraba el colector de admisión, rodeado por cámaras de seis centímetros. Estas cámaras aprovechaban el calor proveniente del sistema de gases de escape para calentar la mezcla. De esta manera no se producía una congelación de la mezcla y, además, su distribución resultaba más homogénea.

En el transcurso de los años posteriores, este motor sirvió de base para el desarrollo de una serie de otros motores de seis cilindros, algunos incluso con culata de aluminio. La cilindrada aumentó hasta 2.000 cc y, dependiendo de la potencia necesaria, se utilizaron uno, dos o tres carburadores. El BMW 315/1 llevaba uno de esos motores de tres carburadores y 40 CV. Este deportivo biplaza apareció en el mercado en el año 1934 y tuvo éxito en numerosas carreras. Por eso, la imagen deportiva de los automóviles de BMW empezó con ese motor y ese modelo.

BMW 326: carrocería soldada al bastidor.

Dos años después, BMW presentó un nuevo buque insignia que fue considerado uno de los automóviles fabricados en serie más modernos de la época. Se trató del BMW 326. Fue el primer BMW con carrocería soldada al bastidor, puertas con bisagras adelante, sistema hidráulico de frenos y rueda de repuesto oculta. Con el nuevo bastidor de largueros inferiores con eje posterior con barra torsional, y por lo tanto muy silencioso, y con ballesta transversal inferior en el eje delantero, se había conseguido crear un modelo completamente nuevo, destinado al segmento medio. El nuevo motor de seis cilindros y 50 CV tenía dos carburadores. La caja de cambios de cuatro marchas semisincronizadas tenía piñones libres en la primera y segunda marcha. Con este sistema, el 326 tenía una velocidad punta de 115 km/h.

Pero el 326 no fue el único coche de BMW que causó sensación en el año 1936. La siguiente se produjo el 14 de junio en el Nürburgring, cuando apareció el nuevo BMW 328. Este coche deportivo fue el resultado de un trabajo de desarrollo acelerado. Los ingenieros, mecánicos y diseñadores del departamento de desarrollo de BMW tuvieron poco tiempo y dinero para desarrollar este coche deportivo. Por lo tanto, tuvieron que concentrarse en lo absolutamente esencial, aunque derrocharon mucho ingenio. Y el éxito fue imponente. El BMW 328 fue imbatible en su categoría y dejó atrás también a coches mucho más potentes. La versión fabricada en serie tenía 80 CV y pesaba solamente 830 kilogramos, suficiente para unas prestaciones impresionantes.

Ligero y elegante: el BMW 328 Mille Miglia.

BMW participó en la Mille Miglia de 1940 con carrocerías tipo Roadster y coupé de Carrozzeria Touring de Milán. Las delgadas chapas de aluminio de estas carrocerías superligeras estuvieron montadas directamente sobre la fina estructura tubular de acero. El coupé en orden de marcha apenas pesó 780 kilogramos y tenía una velocidad punta de 220 km/h.

El motor de este legendario coche deportivo tenía válvulas en culata en forma de V, una solución que empleaba BMW por primera vez. Pero estas válvulas no se abrían por acción de árboles de levas en cabeza, sino por efecto de varillas y balancines. Pero como el motor sólo tenía el sistema de accionamiento de las varillas en el lado de admisión, se utilizó un mecanismo en la culata para transmitir las fuerzas de accionamiento hacia el lado opuesto a través de empujadores y balancines.

Pruebas con el BMW 328: inyección de gasolina.

Con sus tres carburadores verticales, montados sobre la culata, la versión de serie del motor de seis cilindros de 2.000 tenía 80 CV. Con este propulsor, el ligero 328 alcanzaba una velocidad punta superior a los 155 km/h y muy pronto se transformó en sinónimo de motor deportivo. Pero el motor de seis cilindros todavía albergaba mucho potencial. Las versiones concebidas para la competición automovilística lograron tener 100 y 110 CV. Pero el límite no lo dictaba el motor como tal, sino más bien la gasolina, de tan sólo 80 octanos. Por ello, la relación de compresión era como máximo de 9,5 : 1, si no se quería correr el riesgo de fundir el motor. Este límite se superó cuando aparecieron los combustibles para coches de carreras. Entonces, el BMW 328 llegó a tener 130 CV. Los ingenieros de BMW hicieron pruebas ya en el año 1941 con un sistema de inyección y tres mariposas en sustitución de los carburadores.

BMW 501: el «ángel barroco», repleto de innovaciones técnicas.

Habiendo perdido la planta de Eisenach, fue complicado reiniciar la fabricación después de la guerra. Transcurrieron varios años hasta que BMW pudiera presentar un modelo nuevo en la IAA de 1951: el 501. Aunque su diseño exterior fue más bien clásico, este coche apodado «ángel barroco» estuvo repleto de innovaciones técnicas. Los semiejes delanteros eran guiados mediante dos brazos transversales triangulares apoyados en cojinetes de agujas. Gracias a este sistema de apoyo de mínima fricción, la respuesta de esta suspensión progresiva era muy precisa. La amortiguación, por su parte, consistía de una barra torsional muy larga, dispuesta en sentido longitudinal. También la configuración de los amortiguadores fue peculiar: fijados a la parte exterior del brazo triangular, se prolongaban hacia arriba transversalmente y se apoyaban en el brazo transversal superior. Así no tenían contacto directo con la carrocería amortiguada y, por lo tanto, tampoco podían transmitir ruidos.

Los ingenieros de Munich encontraron una solución muy especial para la dirección. Concretamente aplicaron el principio de funcionamiento de una cremallera a un engranaje de corona, consiguiendo así una dirección de gran precisión. El aceite de la dirección se utilizaba al mismo tiempo para la lubricación de todos los demás componentes del eje delantero, por lo que éstos no dependían del sistema central normal de lubricación. Según los expertos de la época que probaron el coche, el eje posterior mereció todo tipo de alabanzas. Según ellos, se trató de «el desarrollo más avanzado del eje rígido». La amortiguación y el guiado longitudinal de este eje también estuvieron a cargo de barras de torsión, fijadas a las partes exteriores del eje mediante barras amortiguadas.

También la caja de cambios con palanca en el volante se encontraba en un lugar distinto al usual en otros coches. En vez de estar unida directamente al motor, la caja con cuatro marchas sincronizadas estaba debajo de los asientos delanteros, unida al motor mediante un corto árbol articulado. Esta configuración ofrecía la ventaja de ofrecer más espacio en el habitáculo en la zona de los pies debido a la ausencia de la gran campana de la caja. Además, así no fue necesario prever un sistema de apoyo del motor apropiado para soportar el par máximo de la caja, con lo que fue posible montar un apoyo del motor más ligero. El propulsor de seis cilindros de 65 CV fue una versión modificada del motor del 326 y, por lo tanto, funcionaba de modo muy suave en el 501.

1954: el primer motor de ocho cilindros del mundo de aleación ligera.

Pero el 501 no hizo más que preparar el terreno para la innovación más espectacular que logró presentar BMW en la década de los años cincuenta. Se trató del primer motor del mundo de aleación ligera fabricado en serie y, además, fue el primer motor alemán de ocho cilindros después de la guerra. Este propulsor de 1954 pesaba 210 kilogramos, tenía una cilindrada de 2.600 cc y, montado en el 502, apenas pesaba 28 kilogramos más que el motor de seis cilindros del 501. Los pistones de cuatro segmentos se movían sobre camisas húmedas, refrigeradas por agua. Esta solución fue lógica, ya que además del motor de 2.600 cc con carreras y diámetros casi iguales, se había planificado la fabricación de un motor de 3.200 cc con cilindros de igual carrera. La bomba de aceite del motor de menor cilindrada era accionada por un árbol distribuidor, mientras que la del motor de mayor cilindrada era accionada por una cadena. Se optó por esta solución, ya que el mayor caudal de la bomba habría podido dañar los sensibles engranajes helicoidales del árbol distribuidor. El sistema de sujeción de los ejes de los balancines es expresión de la habilidad de los ingenieros de BMW. Los tornillos de sujeción interiores, como los empujadores, eran de acero especial y estaban dispuestos a lo largo de toda la culata, hasta la parte posterior. De esta manera, en la fase de transición de funcionamiento en frío y funcionamiento en caliente, siempre se podía garantizar una misma distancia hasta el bloque, aún considerando las diferencias en el tiempo de calentamiento de los diversos metales. El resultado fue una compensación excelente de las holguras de las válvulas en la fase de calentamiento. En la publicidad se habló de «compensación automática de la holgura de las válvulas».

Las válvulas como tales estaban dispuestas paralelamente entre sí y en un ángulo de 12° en relación con el eje de los cilindros. Es decir, que no se trató de una culata de flujo transversal como la entendemos hoy, en la que las válvulas en cabeza están opuestas en forma de V. Pero esa configuración permitió reducir el ancho del motor, un factor importante considerando que en el vano motor del 502 no había mucho espacio.

Con el fin de reducir la duración de la fase de calentamiento del motor, el propulsor de ocho cilindros tenía en la circulación de agua del bloque un tubo ondulado para el flujo de aceite, que hacía las veces de intercambiador térmico. Así, después de arrancar el motor frío, el agua adquiría más rápidamente su temperatura óptima. Y si se conducía a altas velocidades, el aceite contribuía a refrigerar el motor. La versión de 2.600 cc del V8 con carburadores dobles verticales, tenía 100 CV cuando se estrenó.

El nuevo segmento: optimizando la tecnología.

Los ingenieros de BMW ya se dieron cuenta a mediados de los años cincuenta de que había una gran demanda de coches modernos correspondientes al segmento medio. Así empezaron los primeros trabajos de desarrollo, pero en esos tiempos no se contaba aún con los medios financieros necesarios para desarrollar un coche completamente nuevo, destinado a ese segmento. Pero a mediados de los años sesenta cambió radicalmente la situación, por lo que, finalmente, se diseñó un coche para el segmento medio. Se trató de un coche de cuatro puertas, de mediano tamaño y elegante diseño, con suspensión deportiva y motor potente. Suficientemente cómodo para cinco pasajeros, suficientemente ágil para conducir con alegría. Los especialistas de marketing lo bautizaron con el nombre «La nueva clase». En 1961 se estrenó el BMW 1500 en el salón internacional del automóvil de Francfort.

Este modelo llevaba un motor de cuatro cilindros de 1.500 cc y 80 CV completamente nuevo, desarrollado bajo la dirección del «Gurú de los motores» de BMW, Alexander von Falkenhausen. Esta potencia fue suficiente para alcanzar una velocidad punta de casi 150 km/h, una velocidad máxima considerable en comparación con la velocidad que alcanzaban los coches de la competencia. Una vez más, los expertos de BMW lograron sacar máximo provecho de la tecnología disponible en la época, creando un motor que estuvo vigente muchos años. Este propulsor sirvió de base para el desarrollo de motores de mayor cilindrada de cuatro y seis cilindros que, por su parte, incluyeron diversas soluciones innovadoras. En 1966, por ejemplo, se estrenó la variante de 2.000 cc con un sistema de refrigeración patentado. Los motores de la época llevaban normalmente un termostato en la salida del líquido refrigerante en la culata. Este termostato reaccionaba a partir de una temperatura máxima determinada, abriendo el paso del agua fría hacia el bloque del motor. Sin embargo, esta solución provocaba picos de temperatura, que significaban un esfuerzo muy grande para el motor. La nueva solución de BMW consistió en montar el termostato en la entrada de agua refrigerante; así, se regulaba la temperatura del agua de refrigeración con los flujos del agua fría de refrigeración y de la caliente del agua refrigerante, mezclándolos según conviniera a la entrada de la culata. De esta manera aumentaba la temperatura en el invierno y disminuía durante el verano. Además, así ya no era necesario sustituir el ajuste del termostato de verano a invierno y viceversa, una operación que hasta entonces era usual.

El primer turbo fabricado en Europa.

El motor de cuatro cilindros ofrecía un gran potencial de desarrollo, por lo que su potencia fue aumentando considerablemente. En 1970, el 2000 tii, con motor de 130 CV, fue el primer BMW con inyección mecánica de gasolina, estableciéndose así un nuevo listón de referencia en el segmento de los coches con motores de 2.000 cc. Pero el estreno del 2002 turbo, tres años después, fue aun más espectacular. El buque insignia de la serie 02 tenía un motor de 170 CV y alcanzaba una velocidad punta de 210 km/h. Durante diez meses, este modelo se ofreció únicamente en los colores blanco y plata. El breve período de fabricación del BMW 02 más rápido y potente se debió a la crisis del petróleo. Ante las amenazas expresadas por los países exportadores de petróleo, el mundo occidental reaccionó con límites de velocidad y prohibiciones de conducción. El precio de la gasolina se disparó, subiendo de 70 a 90 céntimos de marco alemán. Los coches sofisticados y modernos, como el BMW 2002 turbo, fueron víctimas de esta situación. Pero el BMW con motor turbo había sido un modelo que marcó un hito en la tecnología automovilística. Fue el primer coche europeo fabricado en serie que dispuso de un turbocompresor de gases de escape.

Motor de seis cilindros con innovador diseño de las cámaras de combustión.

Los ingenieros de BMW ya habían aprovechado en 1968 el motor de cuatro cilindros para crear una gama adicional de motores que terminaría por acuñar la reputación de la marca. Concretamente, se trató del motor de seis cilindros en línea para los modelos 2500 y 2800, con los que la empresa volvió a estar presente en el segmento de las berlinas y los coupé de gran tamaño. Los propulsores, montados con una inclinación de 30 grados, tenían un cigüeñal de siete apoyos con doce contrapesos, por lo que el funcionamiento del motor era muy suave. Además, estos propulsores tenían un árbol de levas en cabeza. Así nació el motor de BMW de seis cilindros, cuyo funcionamiento se comparó con el de una turbina. Junto con el cigüeñal forjado de siete apoyos, que tenía dos contrapesos en cada codo, el funcionamiento del motor fue extraordinariamente suave.

Una de las innovaciones tecnológicas de estos dos motores de diferente cilindrada pero de construcción idéntica, consistió en la llamada «cámara de combustión hemiesférica triple con turbulencia de tipo swirl», mecanizada en el pistón. La geometría de estas cámaras provocaba una turbulencia intencionada y, además, una concentración del volumen de la mezcla junto a las bujías. En estas condiciones, la combustión se producía de modo muy efectivo y, a la vez, homogéneo, lo que redundó en unas prestaciones de excepción: el motor de 2.500 cc tenía 150 CV y el de 2.800 cc tenía 170 CV. Potencia suficiente para que el BMW 2800 fuera incluido en el exclusivo club de

los coches capaces de superar los 200 km/h. Pero también pocos podían competir con el BMW 2500, que tenía una velocidad punta de 190 km/h. El prestigio de estos coches no solamente se debió a sus prestaciones; también se supo apreciar que sus motores eran económicos, robustos y duraderos.

M1: el precursor de la tecnología de cuatro válvulas.

El BMW M1 fue el coche que mejor demostró el potencial que albergaba el motor de seis cilindros. Este coche superdeportivo, que se presentó en el año 1978, llevaba un motor de seis cilindros en línea de 3.500 cc y 277 CV. El propulsor, que llevó el nombre de M88, se basó en el motor M06, fabricado en grandes series. Tenía la culata de cuatro cilindros que llevaban los motores CSL de los coches de competición. De esta manera, BMW fue uno de los precursores de la introducción de la tecnología de cuatro válvulas por cilindro.

BMW 524td: un hito en el desarrollo de motores diésel.

La decisión de BMW de entrar en el duro mercado de los automóviles con motor diésel y, por lo tanto, de desarrollar una nueva generación de motores, fue toda una revolución. En junio de 1983 se presentó el BMW 524td. BMW había aceptado el reto de desarrollar un motor diésel capaz de conjugar las ventajas de la tecnología diésel con el dinamismo y la suavidad típicos de los motores de gasolina de BMW. Así surgió el motor turbodiésel de BMW, que se basó en los propulsores de seis cilindros en línea de 2.000 cc y 2.700 cc.

Con la sobrealimentación turbo y previendo secciones para un gran caudal en las válvulas de admisión y escape del motor de 2.400 cc, fue posible obtener una potencia respetable de 115 CV. El sistema mejorado de turbulencia en la cámara de combustión fue la premisa para un consumo menor de combustible y un menor nivel de ruidos. Según norma DIN, este moderno turbodiésel de BMW apenas consumía 7,1 litros a los 100 kilómetros. A la vez, la velocidad punta de 180 km/h y la capacidad de aceleración de 0 a 100 km/h en 13,5 segundos, marcaron un nuevo listón de referencia en materia de dinamismo en el sector de los automóviles con motores diésel.

Un concepto único: el motor eta.

En el sector de los motores de gasolina y a modo de alternativa, BMW ofreció un motor muy innovador en el año 1983. El 525e llevaba la e por la letra griega eta, símbolo de la eficiencia. El motor de seis cilindros y 2.700 cc de este modelo fue diseñado específicamente para obtener un alto par motor y un consumo optimizado. Con sus 122 CV, apenas consumía 8,4 litros de gasolina normal a los 100 kilómetros. En aquella época, este nivel de

consumo, que no era meramente teórico, fue considerado algo realmente sensacional para un motor de seis cilindros de esa cilindrada.

En Europa, hasta el día de hoy es poco común fabricar motores de gran cilindrada y relativamente poca potencia.

BMW 750i: Motor de doce cilindros con la tecnología más moderna.

La sensación del decenio se produjo tres años más tarde. En 1987 BMW estrenó el 750i, que fue la primera berlina alemana con motor de doce cilindros en la época de la posguerra. El nuevo buque insignia de la serie 7 de BMW se distinguió de los demás modelos de la serie únicamente por su parrilla ovoide doble algo más ancha, un abombamiento ligeramente mayor del capó y por las salidas de escape rectangulares en vez de redondas.

El V12 de BMW había sido desarrollado con la finalidad de satisfacer las exigencias más estrictas en términos de potencia, diseño compacto, economía y calidad de los gases de escape. En su momento, este motor fue uno de los mejores del mundo de su tipo. Estas metas se alcanzaron aplicando las tecnologías más avanzadas e implementando de modo consecuente diversas ideas muy innovadoras. A este respecto, basta mencionar que este gran V12 de 5.000 cc apenas pesaba 240 kilogramos. La potencia de 300 CV y el par máximo de 450 Nm superaron a cualquier motor y concepto automovilístico a la venta en el mercado en aquellos tiempos.

BMW Z1: la posibilidad de comprar un portador de la tecnología más avanzada.

En el año 1988, BMW se atrevió por primera vez a fabricar en serie y poner a la venta un coche portador de tecnologías proyectadas hacia el futuro: el BMW Z1. BMW Technik GmbH lo concibió como un coche modelo de conceptos alternativos de carrocería y la empresa decidió fabricarlo en serie con mucho éxito. Al diseñarlo y desarrollarlo, BMW había optado por soluciones completamente nuevas. Este biplaza descapotable tenía una estructura autoportante, similar a la de un monocasco, de chapas de acero inoxidable, mientras que la carrocería extremadamente moderna estuvo constituida por piezas de material sintético termoplástico reciclable. Pero, sobre todo, llamaron la atención las puertas. En vez de puertas convencionales, el Z1 tenía puertas laterales escamoteables. Únicamente el motor provenía de los componentes fabricados en serie para otros modelos. Se había seleccionado el motor de seis cilindros de 170 CV del BMW 325i, con el que este excepcional biplaza descapotable alcanzaba una velocidad punta superior a los 220 km/h.

BMW Z8: spaceframe y motor de ocho cilindros de alto rendimiento.

En el año 2000, BMW volvió a reactivar la idea de un coche portador de tecnología avanzada concebido para la venta, y lo bautizó con el nombre Z8. Este automóvil estuvo equipado con la mejor tecnología entonces disponible en el sector automovilístico. Así como fue emocionante su diseño, fue fascinante la estructura de su carrocería. Se trató de una estructura autoportante de aluminio que se denominó spaceframe. Estaba configurada de modo similar a las casas de paredes con estructura de vigas. El espacio libre entre las barras de extrusión continua, que formaban la sólida estructura del coche, estaba cubierto con chapas de perfiles estructurados altamente resistentes. Encima llevaba un recubrimiento de chapa de aluminio. Todas las piezas de este recubrimiento de aluminio estaban atornilladas. Con este método se consiguió un peso óptimo y, en comparación con los coches de la competencia, este deportivo descapotable tuvo la carrocería más rígida del mercado. Así, el conductor podía disfrutar de una conducción muy directa y sin notar las vibraciones típicas que normalmente afectan a los coches descapotables. Y también la potencia pudo satisfacer plenamente a los clientes, ya que el Z8 estuvo equipado con el motor deportivo V8 de altas prestaciones, de 5.000 cc y 400 CV.

El BMW X5: la creación del nuevo segmento de los SAV.

Un año antes, BMW había creado un nuevo segmento automovilístico con el X5: la categoría de los Sports Activity Vehicle (SAV). Este novedoso vehículo de tracción total combinó el confort y el carácter deportivo típicos de las berlinas de BMW con las cualidades de un coche de tracción total para el uso en pistas campestres. Con su altura de 1,72 metros, fue mucho más alto que cualquier otro BMW; a la vez, fue tan ancho como el BMW Serie 7, aunque más corto que un BMW Serie 5. Gracias a su carrocería autoportante, el BMW X5 era capaz de poner de manifiesto sus cualidades tanto en pistas asfaltadas como en terrenos accidentados. Este vehículo de cuatro puertas se fabricaba en la planta de BMW de Spartanburg / Carolina del Sur y llevaba motores de seis cilindros en línea y un V8. En el año 2003, la serie X de BMW se amplió con el SAV BMW X3, más compacto. De esta manera, por primera vez se ofreció un coche premium en un segmento inferior al del BMW X5.

Tracción óptima: BMW xDrive.

La guinda del X3 fue el nuevo sistema inteligente de tracción total xDrive. Con este sistema, la fuerza de tracción se reparte de modo continuo y plenamente variable entre los dos ejes. El sistema detecta de inmediato cuándo es necesario modificar la distribución y reacciona de modo muy rápido. Sobre asfalto, incluso puede reaccionar antes que una rueda pierda totalmente su capacidad de tracción. Por ejemplo, al trazar rápidamente

una curva, el sistema xDrive puede desviar en todo momento la fuerza de tracción óptima al eje que corresponda, por lo que se minimiza la tendencia que tiene el vehículo a sobrevirar o subvirar.

De VANOS hacia VALVETRONIC.

En 1992, BMW presentó en el BMW M3 el sistema doble VANOS, el primero del mundo de regulación variable y continua de las válvulas. La regulación de las válvulas de admisión y escape se realiza mediante el ajuste continuo de los ángulos de los árboles de levas en función de la posición del acelerador y de las revoluciones del motor, por lo que se produce una adaptación constante a las condiciones de funcionamiento del motor. En estas condiciones, se dispone de un alto par motor a bajas revoluciones y a altas revoluciones la potencia es mayor. También la cantidad de gases residuales no sometidos al proceso de combustión es menor, por lo que el ralentí es más estable. El grado de eficiencia del catalizador mejora con la activación de programas concretos de control del motor durante la fase de calentamiento. El control está a cargo de la electrónica digital del motor (DME).

En el año 2001 vuelve a aumentar la eficiencia de los motores BMW con el sistema Valvetronic. Se trata de un sistema de accionamiento de las válvulas con control plenamente variable de la carrera de las válvulas de admisión. La potencia del motor se controla de modo continuo regulando la carrera de las válvulas de admisión y sin la mariposa que es usual en motores de gasolina. De esta manera, se regula el caudal de aire reduciendo considerablemente la pérdida de potencia (regulación cuantitativa). El conductor se percata del funcionamiento del sistema Valvetronic por el consumo menor y la emisión de gases menos contaminantes y, además, porque su coche responde más rápidamente y porque el motor funciona de modo aun más suave.

Líder en fundición de aleaciones ligeras.

Poco después la creación de la marca BMW, la empresa instaló su propia central de fundición de aleaciones ligeras, ya que las piezas de aluminio ofrecidas por los proveedores de aquella época no cumplían los criterios de calidad necesarios para la fabricación del motor de avión Illa. En el transcurso de los decenios, BMW fue adquiriendo un notable nivel de conocimientos en materia de fabricación de piezas de aleaciones ligeras. Sólo así fue posible lanzar al mercado productos muy innovadores, como el motor bóxer a principios de la década de los años veinte, el primer motor V8 del mundo de aluminio, montado en el BMW 502 en el año 1954 y, posteriormente, la fabricación de todos los motores de BMW con aleaciones ligeras.

Motor de BMW de seis cilindros: el único motor del mundo con aleaciones ligeras compuestas.

En el año 2004, BMW volvió a marcar un hito con el primer motor fabricado de serie con bloque de cilindros de magnesio y aluminio. Gracias a esta excepcional tecnología de fundición, desarrollada e implementada por BMW, el motor de seis cilindros en línea apenas pesa 165 kilogramos. En febrero de 2006 le siguió el motor Twin Turbo con sistema de inyección directa de gasolina High Precision Injection, con el que BMW volvió a asumir el liderazgo en la tecnología turbo para motores de gasolina fabricados en grandes series. Este motor y, también, el motor diésel de seis cilindros en línea con tecnología Variable Twin Turbo, están actualmente entre los mejores del mundo.

BMW EfficientDynamics: el camino hacia la movilidad sostenible.

La estrategia que BMW aplica a largo plazo en materia de sistemas de propulsión EfficientDynamics conjuga dos criterios: máxima potencia posible y mínimo consumo de recursos energéticos. BMW ha presentado en el año 2007 un sistema completo de gestión inteligente de la energía con funciones híbridas. La eficiencia aumenta, entre otros, con el sistema de recuperación de la energía de frenado (Brake Energy Regeneration). Este sistema permite limitar la generación de energía eléctrica para la red de a bordo únicamente a las fases de deceleración y frenado. También la función de Auto Start Stop contribuye a un aprovechamiento más eficiente del combustible. Este sistema se ofrece en las versiones del BMW Serie 1 con caja de cambios manual y provistas de los nuevos motores de cuatro cilindros de gasolina y diésel. Para aprovechar esta función, basta con poner la palanca en punto muerto al detener el coche ante un semáforo o al estar estancado en una retención de tráfico y, además, quitar el pie del embrague. En esas circunstancias, se apaga el motor y se vuelve a poner en funcionamiento de inmediato cuando se pisa el embrague. La función Auto Start Stop permite evitar el consumo de combustible mientras el coche está detenido.

Además del sistema de recuperación de la energía de frenado y Auto Start Stop, los nuevos motores de cuatro cilindros, concebidos para ofrecer un máximo nivel de eficiencia, también contribuyen a optimizar el consumo. Se ofrecen dos variantes de la nueva generación de motores de gasolina. Ambas están equipadas con el sistema de inyección directa de gasolina de segunda generación. Con este sistema se aprovecha el funcionamiento con mezcla pobre (dosificación menor de gasolina en la mezcla) durante un margen de revoluciones más amplio y, también, durante una fase más amplia de solicitud. Por ello, esta tecnología High Precision Injection logra reducir en hasta un 14 por ciento el consumo en el tráfico real.

En el departamento de desarrollo de productos para la fabricación en serie se insiste en la electrificación del conjunto propulsor para obtener una solución completamente híbrida. Sobre la base de una caja de cambios activa y un acumulador inteligente de energía, en el transcurso de los próximos tres años se podrá presentar al público un automóvil plenamente híbrido. Sin embargo, todos estos automóviles seguirán teniendo gases de escape que contienen CO₂. Por ello, la estrategia EfficientDynamics de BMW apuesta a largo plazo por el aprovechamiento de hidrógeno, un combustible regenerable.

BMW es el primer fabricante del mundo que con su modelo Hydrogen 7 ofrece una berlina de lujo fabricada de serie que lleva un motor de hidrógeno. Las emisiones de este motor en modalidad de funcionamiento con hidrógeno se limitan casi únicamente a vapor de agua. Y se trata de una solución que es típica de la marca: este automóvil, que lleva un potente motor de doce cilindros, no merma en absoluto el confort, las prestaciones y la fiabilidad que son típicos en los automóviles de BMW. Dado que el propulsor también puede funcionar con gasolina súper convencional, tiene una autonomía suficiente también en zonas geográficas en las que la red de distribución de hidrógeno no es densa. Con esta solución práctica, BMW demuestra que es líder en la tecnología de los propulsores del futuro. La integración de la combustión de hidrógeno en un coche realmente existente y de probada eficiencia en la práctica, sienta también las bases para ofrecer a los clientes una alternativa real, que cuenta con la aceptación del mercado. Por todo ello, el estreno del BMW Hydrogen 7 no solamente marca un hito para BMW en el camino hacia una movilidad independiente de los combustibles fósiles; también es un ejemplo para todo el sector automovilístico y energético. Así, BMW demuestra una vez más su gran capacidad innovadora.