



Toyota España

TOYOTA MIRAI: EL HIDRÓGENO YA ESTÁ AQUÍ

Aunque ya están en marcha las ventas¹ en Japón desde el pasado mes de diciembre, el nuevo Toyota Mirai se lanzará en Europa a finales de verano. El Salón del Automóvil de Ginebra fue su primer escape público en Europa.

El Mirai² anuncia el inicio de una nueva era en la automoción. Empleando el hidrógeno —una importante fuente de energía para el futuro— como combustible para generar electricidad, el Mirai alcanza un rendimiento medioambiental superior, combinado con la funcionalidad y el placer de conducción que se espera de cualquier vehículo.

El Mirai utiliza el sistema de pila de combustible de Toyota (TFCS, Toyota Fuel Cell System), que incorpora tecnología de pila de combustible y tecnología híbrida, e incluye el nuevo diseño FC Stack y los depósitos de hidrógeno a alta presión patentados por Toyota.

El TFCS es más eficiente desde el punto de vista energético que los motores de combustión interna, y no emite CO₂ ni contaminantes al funcionar. Por otra parte, los conductores pueden esperar el mismo nivel de comodidad que la que ofrecen los vehículos con motor de gasolina, con una generosa autonomía y un tiempo de repostaje de hidrógeno de unos tres minutos³.

El Mirai ofrece todo lo que se puede esperar de un vehículo de nueva generación: un diseño inmediatamente reconocible; una conducción apasionante gracias a la estabilidad que proporciona su bajo centro

de gravedad, y una aceleración silenciosa pero potente gracias a su motor eléctrico.

Cómo se genera el hidrógeno

Se puede generar hidrógeno a partir de una amplia variedad de recursos naturales y de subproductos creados por el hombre, como lodos de depuradora. También se puede crear a partir del agua, empleando fuentes de energía renovables como la solar y la eólica. Al comprimirse, tiene una mayor densidad energética que las baterías, y es relativamente fácil de almacenar y transportar, por lo que también ofrece expectativas de un posible uso futuro en

generación energética y un amplio abanico de otras aplicaciones. Los FCV pueden generar su propia electricidad a partir del hidrógeno, lo que significa que pueden ayudar a hacer realidad una sociedad basada en el hidrógeno, y también es de esperar que contribuyan aún más a acelerar la diversificación energética.

Tecnología TFCS: repostaje en 3 minutos

El Mirai incorpora el TFCS, una fusión de la tecnología de pila de combustible con la tecnología híbrida. El sistema alcanza una mayor eficiencia energética que la de los motores de combustión interna, un rendimiento medioambiental superior sin emisiones de CO₂ ni contaminantes durante la conducción y una comodidad y una autonomía del mismo nivel que los vehículos con motor de gasolina, así como un tiempo de repostaje de hidrógeno de unos tres minutos³. El sistema emplea componentes desarrollados por Toyota, como el Toyota FC Stack, el convertidor de voltaje FC y depósitos de hidrógeno a alta presión.

Toyota FC Stack

El nuevo FC Stack de Toyota alcanza una potencia máxima de 114 kW (155 CV DIN). La eficiencia de generación eléctrica ha mejorado gracias al uso de canales de flujo de malla fina 3D⁴ (una innovación a escala mundial⁵), que aseguran la generación uniforme de electricidad en la superficie de las celdas, lo que da lugar a un tamaño compacto y un alto rendimiento, así como una densidad energética de primera clase⁵, de 3,1 kW/L (2,2 veces superior a la del modelo anterior Toyota FCHV-adv).

La cantidad de agua en las membranas de electrolito de la pila de combustible afecta de forma importante a la eficiencia de la generación eléctrica. El control de la cantidad de agua se lleva a cabo mediante un sistema de circulación interna que hace circular el agua creada al generar electricidad, lo que implica que el Toyota FC Stack es un sistema único en el mundo⁵ que, a diferencia de los sistemas empleados en todos los demás vehículos de pila de combustible anteriores de Toyota, no se requiere el uso de un humidificador.

Convertidor de voltaje FC

Se ha desarrollado un nuevo y compacto convertidor de alta eficiencia y gran capacidad, para aumentar la potencia generada por el sistema Toyota FC Stack hasta los 650 voltios. El mayor voltaje ha permitido reducir las dimensiones del motor eléctrico

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES DEL MIRAI

Longitud	4.890 mm
Anchura	1.815 mm
Altura	1.535 mm
Distancia entre ejes	2.780 mm
Ancho de vía (delante/detrás)	1.535/1.545 mm
Distancia mínima al suelo	130 mm
Longitud interior	2.040 mm
Anchura interior	1.465 mm
Altura interior	1.185 mm
Tara	1.850 kg
Plazas	4

co y el número de celdas del Toyota FC Stack, lo que ha dado lugar al sistema de pila de combustible de Toyota, más pequeño y con mayor rendimiento, lo que implica unos costes más reducidos.

Depósitos de hidrógeno a alta presión

Se emplean depósitos con estructura de tres capas hechas de plástico reforzado con fibra de carbono y otros materiales para almacenar hidrógeno a una presión muy elevada, de 70 MPa (70 megapascals, es decir, unos 700 bares). En comparación con los depósitos de hidrógeno a alta presión utilizados en el modelo Toyota FCHV-adv, el almacenamiento se ha incrementado aproximadamente en un 20%, mientras que tanto el peso como el tamaño se han reducido, hasta suponer tan solo un 5,7%⁶ del peso, un valor único en el mundo⁵.

EL SISTEMA TFCS ALCANZA UNA MAYOR EFICIENCIA ENERGÉTICA QUE LA DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA, UN RENDIMIENTO MEDIOAMBIENTAL SUPERIOR SIN EMISIONES DE CO₂ NI CONTAMINANTES DURANTE LA CONDUCCIÓN

Diseño de vehículos seguros con una completa gama de prestaciones de seguridad

El Mirai ha sido diseñado pensando ante todo en la seguridad, partiendo de la premisa básica de asegurar que no haya pérdidas de hidrógeno, y en el improbable caso de que se produzcan, garantizar la detección y detención inmediata de las mismas, y evitar que se acumule hidrógeno en la carrocería del vehículo.

- ◆ Desarrollo de depósitos de hidrógeno a alta presión con una excelente prevención de la filtración de hidrógeno, resistencia y durabilidad.
- ◆ Sensores de hidrógeno que emiten alertas y pueden cerrar las válvulas principales de seguridad de los depósitos
- ◆ Los depósitos de hidrógeno y otros componentes relacionados con el hidrógeno están ubicados fuera del habitáculo, de forma que si hay pérdidas de hidrógeno, este se disipe fácilmente

El uso de características tales como una estructura que dispersa y absorbe con eficiencia la energía en caso de impacto entre varios componentes, asegura un elevado nivel de seguridad ante impactos, ya que protege el Toyota FC Stack y los depósitos de hidrógeno a alta presión en caso de impactos frontales, laterales o traseros.

El bastidor del Toyota FC Stack está hecho de un nuevo plástico reforzado con fibra de carbono termoplástica, que es ligero, resistente y fácil de producir en serie. Esta estructura protege el Toyota FC Stack absorbiendo los impactos de baches en la carretera u otras interferencias de la vía.

En lo que se refiere a la seguridad de la conducción, el Mirai incorpora una completa gama de equipamiento de seguridad avanzada, idóneo para vehículos de nueva generación:

- ◆ El Sistema Precolisión (con radar de ondas milimétricas) ayuda a evitar colisiones o a reducir los daños en caso de colisión mediante alertas y control de los frenos si se detecta una alta probabilidad de colisión.
- ◆ El Sistema de Aviso de Cambio Involuntario de Carril utiliza una cámara para detectar las líneas blancas o amarillas del carril y avisa al conductor si el vehículo está a punto de salirse del carril.
- ◆ El Control de Arranque y Conducción limita los arranques bruscos o la aceleración repentina al accionar el cambio de marchas.
- ◆ El Control de Ángulo Muerto utiliza un radar para detectar los vehículos de los



INFORMACIÓN COMERCIAL EN EUROPA

- ♦ **Lanzamiento:** septiembre de 2015.
- ♦ **Mercados:** Reino Unido, Alemania y Dinamarca para 2015, más mercados a partir de 2017.
- ♦ **Volumen anual:** 50 – 100 vehículos/año en 2015 y 2016.
- ♦ **Precio:** Alrededor de 66.000 € + IVA (Alemania).
- ♦ **Planta de producción:** Planta Motomachi (Japón) – Toyota Motor Corporation.

carriles adyacentes y ayuda a confirmar lo que se ve en los retrovisores antes de cambiar de carril.

Un diseño adaptado al sistema de pila de combustible

Se ha aplicado una nueva técnica en el diseño frontal para enfatizar las parrillas izquierda y derecha que dejan pasar aire para el suministro de oxígeno y para la refrigeración del sistema de pila de combustible. Esta nueva imagen subraya la individualidad del vehículo.

El elegante perfil lateral evoca la forma fluida de una gota de agua, para expresar el rasgo característico del vehículo de absorber aire y emitir agua. Los raíles del techo y el capó parecen separarse de la carrocería, y dan la impresión de un vehículo pegado al suelo que, al mismo tiempo, transmite una sensación futurista.

La parte trasera del vehículo presenta un perfil atrevido, con una forma trapezoidal que se extiende desde el embellecedor de la matrícula hasta la parte inferior de los extremos del paragolpes y hacia fuera hacia las ruedas, mientras que la parte superior del paragolpes resalta la amplitud y expresa una potente imagen de estabilidad.

EL MIRAI INCLUYE EL NUEVO DISEÑO FC STACK Y LOS DEPÓSITOS DE HIDRÓGENO A ALTA PRESIÓN PATENTADOS POR TOYOTA

También crea una impresión ágil y nítida de aire que pasa a través del paragolpes y por debajo del mismo.

Los faros delanteros transmiten una sensación de tecnología avanzada y lujo sofisticado a través de un diseño novedoso que presenta un perfil ultrafino con una disposición en línea de cuatro luces LED, además de unos disipadores visibles y otros dispositivos ópticos. Los intermitentes delanteros y las luces de posición están separados de los faros delanteros, lo que contribuye a un perfil de faros ultrafinos que, al mismo tiempo, se fusionan con las parrillas laterales. Esto da lugar a un diseño nítido y avanzado, con una aerodinámica que mejora el paso del aire.

El Mirai incorpora llantas de aluminio de 17 pulgadas, cuyo peso se ha reducido me-

dante un proceso de grabado⁷, y se ofrece en seis colores de carrocería.

Interior con disposición futurista

El perfil del Mirai conecta la parte delantera con la trasera en una agradable expresión continua de espacio. Crea un espacio sofisticado en el habitáculo con acolchados en las puertas y en otras superficies interiores, así como un acabado general cromado de alta luminancia.

Los asientos delanteros se ajustan a la forma del cuerpo y lo sujetan a la perfección, gracias a un proceso de producción de espuma integrada en los asientos y las fundas⁸. También se montan de serie asientos eléctricos para el conductor y el pasajero delantero, regulables en ocho direcciones, para conseguir una posición óptima, y con una función de apoyo lumbar eléctrico.

El grupo central de indicadores, situado en la parte superior del cuadro de mandos, incluye un velocímetro y una pantalla multiinformación de cristal líquido TFT, alta definición y 4,2 pulgadas, con un diseño que parece separarse de la consola. El conductor puede cambiar la visualización mediante los mandos montados en el volante.

PRINCIPALES ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE PILA DE COMBUSTIBLE DE TOYOTA (TFCS)

FC stack	Nombre	Toyota FC Stack
	Tipo	Pila de combustible de electrolito polímero
	Densidad energética por volumen	3,1 kW/L
	Potencia máxima	114 kW (155 CV DIN)
	Sistema de humidificación	Circulación interna (sin humidificador)
Depósitos de hidrógeno a alta presión	Número de depósitos	2
	Presión de trabajo nominal	70 MPa (aprox. 700 bares)
	Densidad de almacenamiento del depósito	4,7 % del peso
	Volumen interno del depósito	122,4 litros (depósito delantero: 60 litros; depósito trasero: 62,4 litros)
Motor eléctrico	Tipo	Generador eléctrico síncrono de CA
	Potencia máxima	113 kW (154 CV DIN)
	Par máximo	335 Nm
Batería	Tipo	Hidruro de níquel



Los mandos de los asientos calefactados y otros controles se accionan mediante un panel de control electrostático del climatizador, tocando ligeramente la pantalla plana.

Se ofrecen de serie varias funciones que dotan de mayor comodidad el espacio interior, como el volante calefactado y los asientos calefactados (dos ajustes de temperatura en todos los asientos), que se calientan al instante al tiempo que reducen sustancialmente el consumo energético, climatizador con control independiente de la temperatura izquierda y derecha totalmente automático con mandos de modo eco, y tecnología de purificación del aire 'Nanoe'®, para llenar el habitáculo de aire fresco. Hay disponibles tres colores interiores, incluido el Blanco cálido.

Estabilidad y silencio

La gran potencia del Toyota FC Stack y el control óptimo de la energía de la batería impulsan el motor eléctrico y garantizan una potente respuesta a cualquier velocidad del vehículo. El resultado es un aumento inmediato del par enseguida que se toca el acelerador, y una aceleración suave y potente a partir de ahí.

La estabilidad de manejo y el confort de marcha mejoran gracias a la ubicación de componentes importantes, como el Toyota FC Stack y los depósitos de hidrógeno a alta presión, centrados bajo el suelo, para conseguir un bajo centro de gravedad y una distribución óptima del peso entre delante y detrás, así como el uso de una carrocería de gran rigidez, que presenta una mayor solidez en torno a la suspensión trasera.

La cubierta inferior completa y las luces de posición de diseño aerodinámico reducen la resistencia del viento y contribuyen a mejorar la eficiencia de combustible y la estabilidad de manejo. Las aletas aerodinámicas empleadas a los lados de los faros combinados traseros mejoran la estabilidad en línea recta.

Se consigue un silencio excepcional gracias al funcionamiento del motor eléctrico a cualquier velocidad y a un menor ruido del viento, además del sellado de todas las piezas de la carrocería y el uso de materiales de absorción o bloqueo acústico, dispuestos de forma óptima por el habitáculo, incluido el uso de vidrio amortiguador del ruido en el parabrisas y en todas las ventanillas.

El modo 'Bs' (Freno asistido, Brake support) hace un uso eficiente del frenado regenerador y mejora el frenado cuando el conductor quiere reducir sustancialmente la velocidad del vehículo, por ejemplo, en largos tramos de vía en pendiente descendente •

Notas

1. Las ventas comenzaron en zonas donde hay estaciones de hidrógeno instaladas y en los alrededores.
2. Futuro en japonés
3. Medido por Toyota al repostar en una estación de hidrógeno que suministre hidrógeno a una presión de 70 MPa en condiciones de la norma SAE J2601 (temperatura ambiente: 20°C, presión del depósito de hidrógeno al repostar: 10 MPa). El tiempo variará en función de la presión de repostaje del hidrógeno y la temperatura ambiente.
4. Canales dispuestos en una estructura de entramado tridimensional fino. Mejora la dispersión del aire (oxígeno), lo que permite una generación uniforme de electricidad en la superficie de las celdas.
5. En noviembre de 2014, según estudios de TMC.
6. Masa de hidrógeno almacenado por peso del depósito
7. Proceso de fabricación utilizado para reducir el peso de las llantas de aluminio. El metal se rebaja desde la línea de intersección entre el disco y el aro, para reducir el peso de cada llanta de aluminio en unos 500 gramos.
8. En el proceso anterior, se moldeaban por separado los acolchados de los asientos y luego se enfundaban. En el proceso de espumado, las fundas de los asientos se colocan en moldes y se inserta directamente en ellas uretano.
9. Marca comercial de Panasonic Electric Works Co., Ltd.