



TOYOTA

SIEMPRE
MEJOR

TOYOTA MIRAI



OCTUBRE 2015



TOYOTA MIRAI

ÍNDICE

2

MENSAJE DEL INGENIERO JEFE

4

TOYOTA: A LA CABEZA DE LA SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL

8

PRESENTAMOS EL PRIMER VEHÍCULO DE PILA DE COMBUSTIBLE DE TOYOTA: EL MIRAI

12

EL HIDRÓGENO BAJO LA LUPA

16

MIRAI: UN VEHÍCULO ECOLÓGICO INNOVADOR, PRÁCTICO Y FÁCIL DE USAR

20

EL MIRAI EN MÁS DETALLE

22 Placer de conducción y confort definitivos

24 Un vehículo ecológico con un enfoque práctico

26 Diseño exterior avanzado

28 Diseño interior sofisticado

30 Excepcional arranque en frío

32 Características de seguridad activa, seguridad pasiva y confort

34

CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA TFCS, LÍDER EN EL MUNDO

38

SEGURIDAD: EL VEHÍCULO, EL PROCESO DE REPOSTAJE Y EL GAS

42

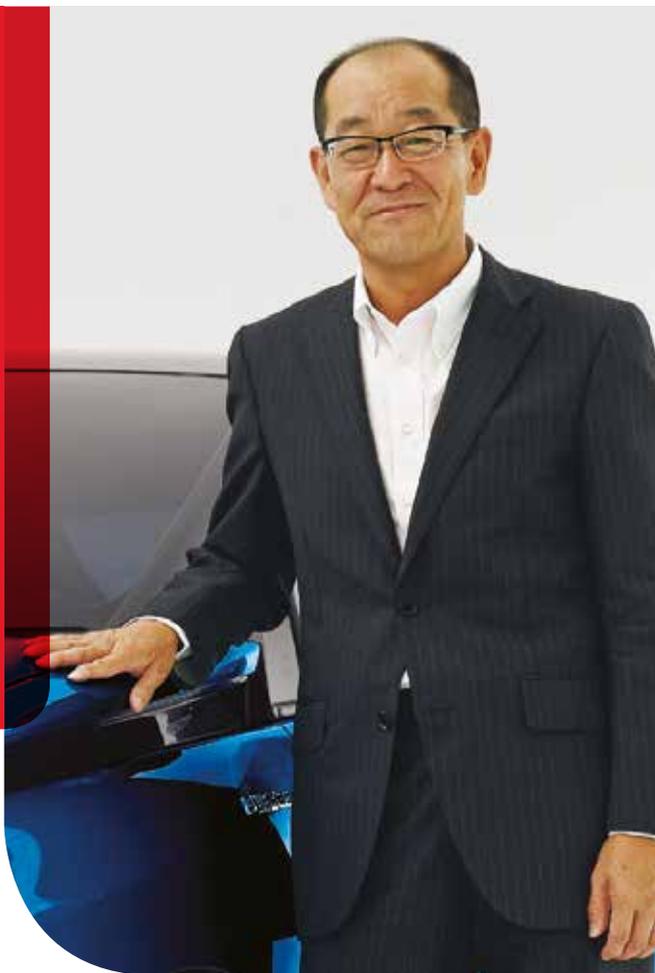
CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES: DE LA PRODUCCIÓN A LA ELIMINACIÓN

46

ESPECIFICACIONES

48

BANCO DE IMÁGENES



Yoshikazu Tanaka

Encargó de coordinar los proyectos

Ahora que la atención de todo el mundo empieza apenas a centrarse en la creación de una sociedad basada en el hidrógeno, cabe recordar que la experiencia de Toyota se remonta a 1992, cuando comenzó el desarrollo de la tecnología de pila de combustible —Fuel Cell (FC)—. Las tecnologías centrales, el grupo FC y los depósitos de hidrógeno, fueron desplegadas por separado, y con el tiempo estos procesos de desarrollo y fabricación se han convertido en puntos fuertes de Toyota. Ahora, por fin, tras desarrollar las tecnologías necesarias durante más de 20 años, vamos a sacar el Mirai al mercado.

Como Ingeniero Jefe, decidí el eslogan del prototipo, 'Pionero del hidrógeno para el próximo siglo', durante el desarrollo del Fuel Cell Vehicle (FCV). Pensando en los automóviles de los 100 próximos años, Toyota ha avan-

Entró en Toyota Motor Corporation en 1987. Primero trabajó en el desarrollo de sistemas de transmisión automática y motores. Fue transferido al Departamento de Planificación de Producto en 2006, y a partir de entonces se encargó de coordinar los proyectos Prius PHEV y Mirai, como Responsable de Desarrollo.

zado en el desarrollo de un vehículo que ofrece un nuevo valor único, un pionero que hará posible una sociedad basada en la energía del hidrógeno. Aparte de su tecnología de FC superior y del rendimiento medioambiental, creo que el Mirai es un vehículo que los clientes querrán seguir conduciendo porque es apasionante, tiene un diseño futurista que lo distingue claramente como FCV y ofrece un confort de marcha silencioso y agradable.

Para que una tecnología medioambiental contribuya de verdad al medio ambiente, tiene que usarse de forma generalizada. Toyota ya ha tomado la

iniciativa al popularizar unos vehículos híbridos sin precedentes. Con este nuevo vehículo, llevamos al mercado una innovación aún mayor que la de la primera generación de Prius, y creo que debemos hacer todo lo posible por popularizarlo, así como la tecnología FCV.

El despliegue de la infraestructura especial que requieren los FCV tardará seguramente entre 10 y 20 años, o quizás incluso más. Se trata, pues, de un camino largo y complejo. No obstante, de cara al futuro, es un camino que hay que recorrer.



CON ESTE NUEVO VEHÍCULO, LLEVAMOS AL MERCADO UNA INNOVACIÓN AÚN MAYOR QUE LA DE LA PRIMERA GENERACIÓN DE PRIUS, Y CREO QUE DEBEMOS HACER TODO LO POSIBLE POR POPULARIZARLO, ASÍ COMO LA TECNOLOGÍA FCV

- El desafío medioambiental actual y la respuesta de Toyota
 - ¿Cómo puede contribuir un vehículo de pila de combustible a mejorar el medio ambiente?
 - Popularización de los vehículos de pila de combustible para impulsar una sociedad basada en el hidrógeno
-

TOYOTA: A LA CABEZA DE LA SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL



EL DESAFÍO MEDIOAMBIENTAL ACTUAL Y LA RESPUESTA DE TOYOTA

El continuo crecimiento de la población del planeta –que se calcula que llegará a 9.600 millones para 2050– dará lugar sin duda a un mayor incremento en la producción mundial de vehículos, y a su vez a un consumo superior de combustibles fósiles. Esto empeorará problemas como el cambio climático, el calentamiento global y la contaminación atmosférica.

Se han planteado dos estrategias para afrontar los problemas medioambientales ocasionados por el consumo masivo de combustibles fósiles.

Una de ellas es usar menos petróleo. Los vehículos híbridos, que combinan motores de elevada eficiencia térmica y bajo consumo de combustible con una serie de tecnologías avanzadas, son un ejemplo de manual de cómo reducir el uso de petróleo.

La segunda estrategia consiste en diversificar las fuentes de energía. La diversificación energética es un campo muy amplio, y Toyota lleva décadas trabajando para diversificar el uso de combustibles y

motores para automoción. Cada combustible alternativo tiene sus características, y Toyota está segura de que el hidrógeno es una de las tecnologías que comporta la promesa de un futuro más limpio. El hidrógeno es una fuente de energía respetuosa con el medio ambiente que se puede producir a partir de diversas fuentes, como la energía solar y la eólica, los biocombustibles y el gas natural. Por ello, la compañía está invirtiendo claramente en los vehículos de pila de combustible a base de hidrógeno.

¿CÓMO PUEDE CONTRIBUIR UN VEHÍCULO DE PILA DE COMBUSTIBLE A MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE?

Los vehículos de pila de combustible funcionan a base de hidrógeno, en lugar de gasolina o gasoil. Para ser más exactos, funcionan con un motor a base de la electricidad generada mediante una reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno presentes en una pila de combustible. El único subproducto del funcionamiento de un vehículo de pila de combustible es el vapor de agua. No se emite ninguna sustancia nociva como CO₂ (uno de los principales responsables del calentamiento

LA DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA ES UN CAMPO MUY AMPLIO, Y TOYOTA LLEVA DÉCADAS TRABAJANDO PARA DIVERSIFICAR EL USO DE COMBUSTIBLES Y MOTORES PARA AUTOMOCIÓN

to global) ni SO_2 y NO_x (causantes de la contaminación atmosférica). Además de no generar emisiones durante la conducción, los vehículos de pila de combustible son también muy prácticos. Disponen de una amplia autonomía y permiten repostar rápidamente.

Dado que no generan emisiones y que además resultan muy prácticos, Toyota plantea los vehículos de pila de combustible como los coches ecológicos ideales.

POPULARIZACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE PILA DE COMBUSTIBLE PARA IMPULSAR UNA SOCIEDAD BASADA EN EL HIDRÓGENO

Los vehículos de pila de combustible —Fuel Cell Vehicles (FCV)— presentan una elevada eficiencia energética, ofrecen una extensa autonomía con tiempos breves de repostaje y en la conducción tan solo emiten agua. Se trata de una tecnología medioambiental con un gran potencial, merecedora de la consideración de “coche ecológico ideal”. No obstante, al mismo tiempo, los FCV precisan de una infraestructura especial en forma de estaciones de hidrógeno. Será durante 2015 cuando se empiecen a implantar esas estaciones por todo el mundo. El aprovechamiento o no de esta oportunidad resultará clave para determinar el éxito o el fracaso de los FCV en el futuro.

Toyota lleva tres décadas trabajando en el desarrollo del FCV. Ahora que la atención de todo el mundo empieza apenas a centrarse en la creación de una sociedad basada en el hidrógeno, cabe recordar que la experiencia de Toyota se remonta a 1992, cuando comenzó el desarrollo de la tecnología de pila de combustible —Fuel Cell (FC)—. Las tecnologías centrales, el grupo FC y los depósitos de hidrógeno, fueron desplegadas por separado, y con el tiempo estos procesos de desarrollo y fabricación se han convertido en puntos fuertes de Toyota. Ahora, tras desarrollar y perfeccionar las tecnologías necesarias, Toyota saca su primer FCV al mercado. Se llama Mirai, una palabra japonesa que significa ‘futuro’.



- Toyota saca al mercado una innovación mayor que la de la primera generación de Prius
-

PRESENTAMOS EL PRIMER VEHÍCULO DE PILA DE COMBUSTIBLE DE TOYOTA: MIRAI



El Mirai es un elemento central de la movilidad sostenible soñada por Toyota, en una sociedad en que todos podamos desplazarnos libremente, con confort y seguridad, de una forma respetuosa con el medio ambiente y sostenible.

Pensando en los automóviles de los 100 próximos años, Toyota ha avanzado en el desarrollo de un vehículo que ofrece un nuevo valor único. El Mirai es un vehículo pionero que contribuirá a una sociedad basada en la energía del hidrógeno. Aparte de su tecnología de pila de combustible superior y del rendimiento medioambiental, el Mirai es apasionante, tiene un diseño futurista que lo distingue claramente como FCV y ofrece una conducción silenciosa y confortable.

Para que una tecnología verde contribuya de verdad al medio ambiente, tiene que usarse de forma generalizada. Toyota ya ha tomado la iniciativa al popularizar los vehículos híbridos (VH). Con el Mirai, Toyota lleva al mercado una innovación aún mayor que la de la primera

generación de Prius, y hará todo lo posible por popularizar el Mirai y la tecnología FCV asociada.

En cuanto a quién va a comprar el Mirai, resultará particularmente atractivo para líderes empresariales que quieran iniciar una “revolución energética” personal para cambiar el mundo. Dicho de otro modo, pioneros que desencadenarán una revolución que cambiará el mundo del siglo que viene. Podrían ser personas que conceden una gran importancia al respeto al medio ambiente y la necesidad de los FCV; innovadores con rentas elevadas que admiran la tecnología avanzada y la originalidad, y por supuesto, amantes del automóvil.

Las organizaciones interesadas en el Mirai podrían ser empresas públicas que deseen poner su grano de arena por el medio ambiente, así como agencias públicas y gobiernos locales para promover una tecnología baja en carbono.

EL MIRAI ES UN ELEMENTO CENTRAL EN LA SOCIEDAD DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE SOÑADA POR TOYOTA



- Una fuente de energía respetuosa con el medio ambiente
 - Se requiere una infraestructura de estaciones de hidrógeno
 - Un combustible de automoción seguro
 - El camino hacia una sociedad a base de hidrógeno
-

EL HIDRÓGENO BAJO LA LUPA



UN VECTOR ENERGÉTICO RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE

El hidrógeno que utiliza el Mirai se puede generar a partir de una amplia variedad de recursos naturales y de subproductos creados por el hombre, como los lodos de depuradora. También se puede crear a partir del agua, empleando fuentes de energía renovables como la solar y la eólica. Al comprimirse, ofrece una mayor densidad energética que las baterías, y es relativamente fácil de almacenar y transportar. Por lo tanto, 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 EN POCAS PALABRAS

- El gas más ligero de la Tierra. Incoloro, inodoro e inodoro
- Durante la generación de electricidad, el hidrógeno se une al oxígeno para formar agua. Por lo tanto, no hay emisiones de CO_2
- A diferencia del CO_2 , el hidrógeno no adsorbe la radiación infrarroja, lo que significa que no tiene efectos sobre el calentamiento global
- Se licua a una temperatura aproximada de -253°C

el hidrógeno, y también es de esperar que contribuyan aún más a acelerar la diversificación energética.

LA NECESIDAD DE UNA INFRAESTRUCTURA DE ESTACIONES DE HIDRÓGENO

Obviamente, se requiere la infraestructura necesaria de repostaje de hidrógeno, lo que se hará mediante estaciones de hidrógeno, unas instalaciones específicas para suministrar hidrógeno a los FCV. Las estaciones de hidrógeno pueden ser fijas o móviles, y las fijas pueden estar situadas en zonas industriales o por separado. En el caso de las situadas en zonas industriales, la materia prima (queroseno, LPG, gas natural, biogás, etc.) se procesa en la estación para producir hidrógeno. La estación también puede utilizar un electrolizador eléctrico alimentado por energía eólica o paneles solares. En cuanto a las estaciones de hidrógeno autónomas, el hidrógeno producido en una fábrica se transporta a la estación, como se hace actualmente con el combustible procedente de las refinerías a las estaciones de servicio.

UN COMBUSTIBLE DE AUTOMOCIÓN REALMENTE SEGURO

El hidrógeno es igual de seguro que cualquier otro combustible empleado en automoción. Se ha utilizado como vector energético durante décadas, y existe una gran cantidad de experiencia acumulada, entre otros por Toyota, para manipularlo de forma segura. Los aspectos de seguridad se comentan en la sección 6.

EL HIDRÓGENO ES IGUAL DE SEGURO QUE CUALQUIER OTRO COMBUSTIBLE EMPLEADO EN AUTOMOCIÓN

EL CAMINO HACIA UNA SOCIEDAD A BASE DE HIDRÓGENO

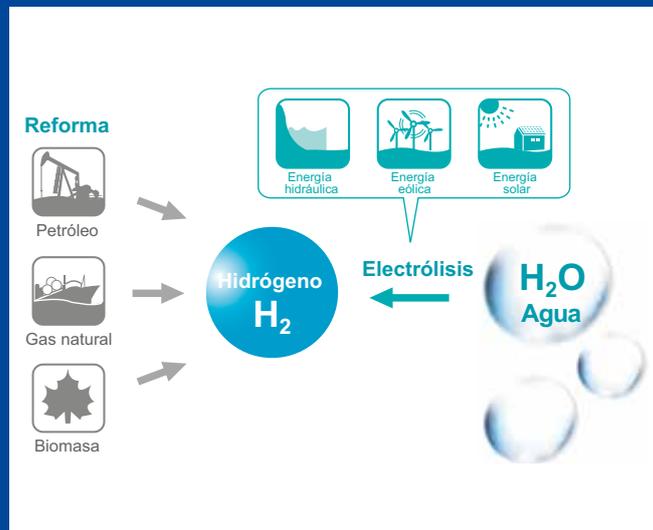
La sociedad del hidrógeno, o la economía del hidrógeno, nos remite a la visión de utilizar el hidrógeno como energía sin carbono y como fuente energética que puede sustituir a los combustibles fósiles convencionales. El hidrógeno es interesante porque se puede almacenar, transportar y transformar en energía (agua y calor), emitiendo únicamente agua.

Sin embargo, el hidrógeno no se encuentra de forma pura en la Tierra. Es preciso producirlo a partir de otros compuestos, como agua, gas natural o biomasa, y claro está, se necesita energía para convertirlos en hidrógeno puro. Por ello, es más exacto describir el hidrógeno no como fuente de energía sino como vector energético o medio de almacenamiento. El impacto medioambiental del uso del hidrógeno depende, pues, de la huella de carbono durante su producción.

Una de las aplicaciones potencialmente más útiles del hidrógeno es en coches o autobuses eléctricos, a través de una pila de combustible que convierte el hidrógeno y el aire en electricidad. El hidrógeno también puede resultar útil para almacenar energía renovable de fuentes intermitentes; por ejemplo, cuando sopla el viento pero no hay una elevada demanda de electricidad. En ese contexto, es una gran alternativa a las baterías de gran escala u otros sistemas de almacenamiento, especialmente ahora que las fuentes intermitentes ganan importancia en las redes de la UE. Actualmente, Hamburgo demuestra que el almacenamiento mediante el hidrógeno del superávit energético, también llamado power-to-gas, es una opción inteligente, con el proyecto 'Power to gas for Hamburg'*. Otra posibilidad es utilizar el hidrógeno como combustible de calefacción en nuestros domicilios u edificios, ya sea mezclado con gas natural o por sí solo.

*<http://www.hysolutions-hamburg.de/en/projects/all-projects/>

Es precisamente la flexibilidad que ofrece el hidrógeno la que hace que pueda resultar tan útil en futuros sistemas energéticos bajos en carbono. Se puede producir a partir de una gran variedad de recursos y se puede utilizar en un amplio abanico de aplicaciones. Además, el hidrógeno ya se utiliza ampliamente en el sector químico, de modo que la industria está familiarizada con su producción, manipulación y distribución a gran escala. Por todos esos motivos, muchos expertos ven el hidrógeno como un factor clave para hacer posible el sistema energético bajo en carbono de menor coste.



- Un vehículo ecológico actualizado y de gran valor
 - Un vehículo de pila de combustible que utiliza el sistema de pila de combustible de Toyota (TFCS)
 - Mayor eficiencia energética que los motores de combustión interna
 - Amplia autonomía y breve tiempo de repostaje
 - Emite únicamente agua
 - Diseño innovador
 - Repleto de características de confort
-

MIRAI: UN VEHÍCULO ECOLÓGICO INNOVADOR, PRÁCTICO Y FÁCIL DE USAR



El Mirai se posiciona como el vehículo ecológico más actualizado y de mayor valor del mercado actual. No transmite la más mínima sensación de inconveniencia. Su facilidad de uso es comparable a cualquier vehículo con motor convencional. Además, es posible disfrutar de una autonomía similar a la de los vehículos de gasolina con un tiempo de repostaje de solo entre 3 y 5 minutos.

El Mirai ofrece los valores excepcionales que los conductores pueden esperar de un vehículo de nueva generación: un diseño exterior inconfundible, una aceleración excelente y un silencio sin igual gracias a la propulsión del motor a cualquier velocidad, además de un mayor placer de conducción a raíz del bajo centro de gravedad y de su excepcional estabilidad.

El nuevo Toyota Mirai anuncia el inicio de una nueva era en la automoción. Se trata del vehículo de pila de combustible —Fuel Cell Vehicle (FCV)—. Un FCV es un vehículo que combina hidrógeno y oxígeno en su grupo de pila de combustible (FC stack) para generar electricidad, que se emplea para impulsar el motor y para desarrollar potencia

para el vehículo. 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 —Toyota Fuel Cell System (TFCS)—, que incorpora tecnología de pila de combustible y tecnología híbrida, e incluye el nuevo diseño de grupo FC y los depósitos de hidrógeno a alta presión patentados por Toyota.

El grupo FC se puede describir como una pequeña central de generación eléctrica. Se distingue de una pila seca convencional en que genera la electricidad mediante la reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno. Puede seguir produciendo electricidad sin perder potencia, mientras no se interrumpa el suministro de oxígeno y de hidrógeno. El grupo FC desempeña la función del motor de gasolina en un vehículo híbrido, porque tanto uno como otro son dispositivos que generan energía mediante la admisión de “combustible”, aunque la pila de

EL MIRAI UTILIZA EL SISTEMA DE PILA DE COMBUSTIBLE DE TOYOTA (TFCS), QUE INCORPORA TECNOLOGÍA DE PILA DE COMBUSTIBLE Y TECNOLOGÍA HÍBRIDA

combustible lo haga sin quemarlo. La eficiencia de la conversión de combustible en energía es el doble que la de los vehículos de gasolina.

El Mirai ofrece todo lo que se puede esperar de un vehículo de nueva generación: un diseño reconocible y muy innovador, una conducción apasionante gracias a la estabilidad de manejo superior que proporciona su bajo centro de gravedad y una aceleración silenciosa pero potente gracias a su motor eléctrico. Además, se ofrece repleto de características de confort. Se trata de un automóvil silencioso, con pocas vibraciones y que puede alcanzar una velocidad máxima de 178 km/h.



**EL MIRAI EN
MÁS DETALLE**



PLACER DE CONDUCCIÓN Y CONFORT DEFINITIVOS

- Aceleración potente y suave
- Silencio sin igual
- Estabilidad, control y confort de marcha excepcionales

Con el Mirai, no se renuncia absolutamente a nada en lo que se refiere a placer de conducción y confort. La conducción, con una suavidad y una libertad sin precedentes, va de la mano de un gran nivel de rendimiento de viraje en carreteras de curvas.

ACELERACIÓN POTENTE Y SUAVE

La elevada energía generada por la pila de combustible y la electricidad de la batería son transformadas en potencia de tracción por el motor. El par máximo se alcanza en cuanto se toca el acelerador, y se consigue una aceleración suave y potente que da lugar a una conducción cómoda y estable. Esta aceleración superior permite pasar de 0 a 100 km/h en 9,6 segundos.

SILENCIO SIN IGUAL

Además de no existir ruido ni vibración del motor, se consigue un silencio excepcional al sellar completamente todas las piezas de la carrocería y utilizar materiales absorbentes y aislantes del sonido, colocados de forma óptima por el habitáculo. Estas son algunas de las medidas para mejorar el silencio:

- Se ha empleado vidrio acústico en el parabrisas y en las ventanillas de las puertas delanteras y traseras.
- Se han colocado materiales aislantes de tipo espuma de forma óptima entre las piezas de la carrocería.
- Se han empleado materiales absorbentes del ruido alrededor de la cubierta del motor y del guardabarros.
- La colocación idónea de los retrovisores exteriores y la forma óptima del pilar delantero ayudan a reducir el ruido del viento.

ESTABILIDAD, CONTROL Y CONFORT DE MARCHA EXCEPCIONALES

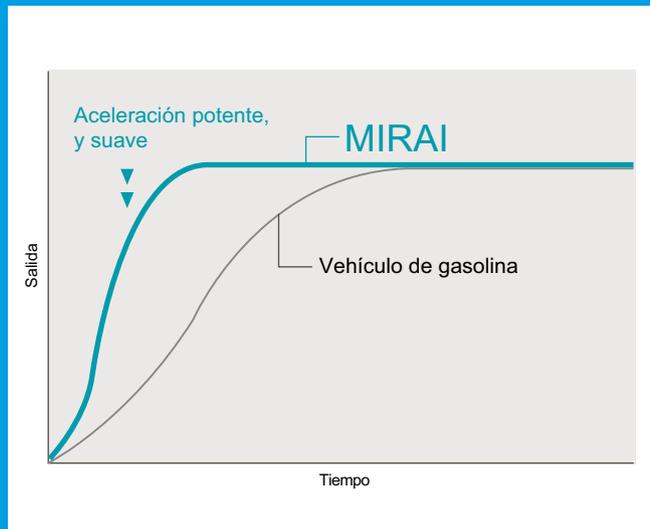
El Mirai tiene un bajo centro de gravedad. Su grupo de pila de combustible, los depósitos de hidrógeno y otros componentes del grupo motor están bajo el piso del vehículo. El bajo centro de gravedad garantiza una estabilidad superior y ofrece una conducción muy cómoda, al reducir los cambios de posición del vehículo.

Al ubicar el grupo de pila de combustible, el depósito de hidrógeno y otros componentes en el centro del vehículo, la distribución del peso

EL PAR MÁXIMO SE ALCANZA EN CUANTO SE TOCA EL ACELERADOR

entre delante y detrás da una sensación de gran equilibrio. Como consecuencia, el ágil rendimiento en las curvas y el atractivo tacto de conducción permite a los conductores disfrutar de verdad del vehículo.

Hay distintas características que contribuyen a la alta rigidez de la carrocería del Mirai. Así, la mayor rigidez alrededor de la suspensión ofrece una estabilidad y un control excepcionales. El elevado nivel de rigidez y el peso reducido se consiguen gracias al uso de aluminio y acero laminado de altísima resistencia en la cubierta del motor y en las piezas estructurales de la carrocería. Así se garantiza una mayor sensación de agarre de las ruedas traseras, una mejor respuesta del volante y una estabilidad y control superiores.



En cuanto a la aerodinámica, se codea con los mejores. Puesto que el vehículo no emite gases calentados, se ha podido cubrir totalmente el piso. La resistencia del aire se reduce para impulsar la eficiencia de combustible. El diseño de los faros separados contribuye a un mejor comportamiento aerodinámico, mientras que las aletas estabilizadoras se sitúan al lado de los faros traseros combinados.

Se ha montado una suspensión MacPherson en la parte delantera del vehículo, mientras que la parte trasera cuenta con una suspensión de eje torsional. Tanto la suspensión delantera como la trasera han sido perfeccionadas para ayudar a conseguir una estabilidad de manejo superior y un suave confort de marcha.

Pero eso no es todo. También se han adaptado otros detalles para garantizar el placer de conducción y el confort. Uno de ellos es el modo BR, equivalente al freno motor en un vehículo convencional. En este modo, el frenado regenerador es más eficaz, y se puede obtener una deceleración ligeramente más potente si el conductor desea reducir la marcha, como al afrontar largos tramos de vía en pendiente descendente.

Los FCV, claro está, no cuentan con un motor con el sonido convencional, de forma que para potenciar el placer de conducción, el sonido de funcionamiento de un compresor de aire ajustado refuerza la sensación de aceleración. Del mismo modo, el conductor goza de una sensación de seguridad gracias al sonido de deceleración que se emite, para poder notar que el vehículo decelera al recurrir al freno motor.

Por último, el Mirai cuenta con dos modos de conducción a escoger. El modo ECO ajusta el motor para controlar la prioridad otorgada al consumo de combustible, mientras que el modo POWER cambia las características del motor para que responda más ágilmente al tocar el pedal del acelerador.

UN VEHÍCULO ECOLÓGICO CON UN ENFOQUE PRÁCTICO

- Buena visibilidad
- Posición de conducción óptima
- Maletero amplio y de fácil acceso
- Espacios de almacenamiento funcionales y fáciles de usar

El Mirai es un vehículo ecológico con un enfoque práctico, gracias a la colocación del grupo de pila de combustible y otros componentes del sistema motor bajo el piso del vehículo.

Hay varias características que contribuyen a una buena visibilidad. Así, se emplean unos limpiaparabrisas finos para no obstruir la visión del conductor, y también se ha tenido en cuenta la posición de montaje de los mismos. Se ha conseguido una excelente visibilidad hacia delante gracias a la forma optimizada de los pilares y a la colocación de los retrovisores exteriores sobre los paneles de las puertas. Con la adopción de un espejo antideslumbramiento automático sin marco, el retrovisor interior es más pequeño pero con una mayor superficie de espejo, para garantizar una buena visibilidad trasera.

La posición de conducción adaptada según el cliente es una prioridad clave. Además del volante telescópico con inclinación eléctrica,

tanto el asiento del conductor como el del pasajero delantero cuentan con ajuste eléctrico de ocho posiciones y una función de refuerzo lumbar motorizada. También existe una función de memoria que puede almacenar y reproducir las posiciones de conducción —volante, asiento y retrovisores exteriores— de dos personas distintas.

El sistema eléctrico del asiento del conductor mejora la accesibilidad. Al entrar en el vehículo y salir del mismo, el asiento del conductor se desliza automáticamente hacia atrás en paralelo con la función automática de separación y recuperación de posición del volante. El resultado es una gran facilidad de entrada y salida del habitáculo.

La ingeniosa disposición de la batería hace posible un maletero amplio y de fácil acceso, con un volumen de 361 litros (estándar VDA).

El Mirai está repleto de espacios de almacenamiento funcionales. Es el caso del portaobjetos de la consola central, que se convierte en reposabrazos (deslizante) al cerrarse; los bolsillos de las puertas delanteras, con espacio para una botella de plástico de 500 ml o documentos de formato A4 en sentido horizontal; una consola superior para guardar objetos pequeños; bolsillos en los respaldos de los asientos del conductor y el pasajero delantero; un portavasos deslizante con pulsador entre los asientos traseros; y un portaobjetos para los asientos traseros bajo el reposabrazos. Y aún hay más espacios de almacenamiento, como un portavasos delantero, bolsillos en las puertas traseras y una guantera.

LA INGENIOSA DISPOSICIÓN DE LA BATERÍA HACE POSIBLE UN MALETERO AMPLIO Y DE FÁCIL ACCESO, CON UN VOLUMEN DE 361 LITROS



DISEÑO EXTERIOR AVANZADO

- Perfil lateral de ‘aire a agua’
- Audaz diseño de la parrilla lateral
- Faros delanteros innovadores
- Llantas de aluminio

El diseño exterior e interior avanzado del Mirai enamorará a los primeros clientes. Presenta un exterior de nueva generación que ofrece una impresión de movilidad futura, mientras que la imagen de su sofisticado interior transmite un “nuevo valor inmediatamente reconocible”, perfecto para un vehículo pionero como este.

La imagen delantera del vehículo refleja claramente su tecnología de vanguardia. Su frontal subraya la originalidad de los FCV, y su audaz y clara estructura tridimensional resalta al máximo las parrillas a derecha e izquierda, que además son funcionales, ya que han sido diseñadas para asegurar una entrada de aire superior.

El destacado perfil lateral de “aire a agua” del Mirai expresa el carácter único de los FCV evocando la forma fluida de una gota de agua. La vista trasera transmite una gran potencia y una gran nitidez, gracias a sus líneas audaces y su amplio paragolpes. El resultado crea una impresión ágil y nítida de aire que pasa a través del paragolpes y por debajo del mismo.

El audaz diseño de las parrillas laterales expresa el concepto tecnológico del vehículo de recoger aire y generar agua. Las parrillas laterales se enfatizan mediante una pintura metalizada y unas barras laterales que conforman una original imagen delantera. El paragolpes trasero deja una fuerte impresión de la vista posterior. El innovador diseño de los faros antiniebla, de triángulos invertidos rojos, y el alerón en forma de aleta, se combinan para resaltar la original forma del paragolpes.

Los ingenieros de I+D de Toyota han invertido mucho tiempo en la estructura y el diseño de los innovadores faros delanteros del Mirai. Los intermitentes delanteros y las luces de posición están separados de los faros frontales, y están concebidos para fundirse con las parrillas laterales. 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 retrovisores exteriores, plegables eléctricamente con control remoto y del color de la carrocería, están equipados con unos intermitentes LED de alta visibilidad y una eficaz función de limpieza en caso de lluvia. La función de pliegue automático resulta práctica para aparcar.

Las llantas de aluminio de 17 pulgadas del Mirai son más ligeras, gracias al proceso de grabado original de Toyota. Este proceso de fabricación —el metal se rebaja desde la línea de intersección entre el disco y el aro— reduce el peso de cada llanta de aluminio en unos 500 gramos.

LAS LLANTAS DE ALUMINIO DE 17 PULGADAS DEL MIRAI SON MÁS LIGERAS, GRACIAS AL PROCESO DE GRABADO ORIGINAL DE TOYOTA



DISEÑO INTERIOR SOFISTICADO

- Diseño interior innovador
- Sensación de gran calidad y materiales de tacto blando
- Grupo central de indicadores combinados
- Pantalla multiinformación
- Panel de control táctil del climatizador y los asientos calefactados
- Confort de gran calidad
- Método 'Form In Place'

Como en el exterior, el diseño interior del Mirai destila innovación y valor, y atraerá la atención de los más interesados en las nuevas tecnologías.

Una de las características del innovador diseño interior del Mirai es la fluidez del espacio del habitáculo, creada por la forma continua desde la visera de los indicadores combinados hasta el pilar delantero y la ventanilla trasera. La estructura envuelta por el fino panel central desde arriba y desde abajo hace destacar la innovación global del interior.

El contraste entre la sensación de gran calidad y los materiales blandos se ha acentuado con las brillantes ornamentaciones cromadas por todo el interior y el uso de materiales blandos al tacto en los paneles de las puertas, el cuadro de mandos y los demás componentes. Se ha conseguido un gran refinamiento interior gracias a la sofisticada armonía entre combinaciones contrastadas. Las brillantes y geométricas bo-

toneras y los firmes tiradores de las puertas contrastan con el nítido negro liso de la consola central.

La zona del conductor está rodeada de dispositivos avanzados que le permiten sentir la movilidad del futuro. El grupo central de indicadores combinados se ha diseñado para parecer elevado y expresar innovación. Al ubicar el grupo central de indicadores combinados en la parte central superior del cuadro de mandos, se puede consultar la información sin esfuerzo y sin desviar demasiado la atención del conductor de la carretera.

Se emplea una pantalla TFT de cristal líquido de alta definición de 4,2 pulgadas para el velocímetro y la pantalla multiinformación. Cuenta con indicaciones grandes y fáciles de entender de un amplio abanico de información, claramente visible en la pantalla en color. La información visualizada se puede seleccionar a partir de seis pestañas: información de conducción / sistema de navegación / sistema de sonido / asistencia al funcionamiento del sistema de conducción / mensajes de advertencia / configuración.

El velocímetro cuenta con una gran pantalla que indica claramente la velocidad del vehículo. Se pueden configurar dos modos de pantalla: un modo dividido que muestra una pantalla secundaria y un modo estándar. Al pulsar el botón de cuatro direcciones disponible en el volante, aparecen los indicadores del sistema de pila de combustible en la pantalla dividida.

El panel de control táctil del climatizador y los asientos calefactados recuerdan a dispositivos digitales similares a tabletas. Para llevar

LA ZONA DEL CONDUCTOR ESTÁ RODEADA DE DISPOSITIVOS AVANZADOS QUE LE PERMITEN SENTIR LA MOVILIDAD DEL FUTURO

a cabo operaciones basta con tocar ligeramente la pantalla. También existen botones táctiles para ajustar la temperatura, que permiten regularla fácilmente deslizando unos mandos arriba y abajo con el dedo. El texto y los mandos están iluminados mediante LED, en blanco durante el día y en azul claro por la noche. La pantalla indica la temperatura configurada, el caudal de aire y otra información en el centro del panel de control del climatizador.

Todos los ocupantes del vehículo pueden disfrutar de un confort de gran calidad. El refinado habitáculo fusiona el lujo con la modernidad. Los asientos se han diseñado con formas de arte moderno que evocan el confort y la funcionalidad de un vehículo de lujo. Se ha prestado una especial atención al confort de marcha y a la comodidad de los asientos, buscando un mejor encaje del cuerpo que tienda a mitigar el cansancio, incluso en desplazamientos largos.

El diseño atractivo, el encaje del cuerpo y el confort de marcha se consiguen mediante el Método 'Form In Place'. Dicho método hace referencia al proceso de inyectar uretano en las fundas de los asientos, que se precargan en un molde, de forma que la espuma se adapte a la forma de-

finitiva. Esto contrasta con los métodos convencionales en que se van cubriendo paneles moldeados. Con el Método 'Form In Place', la forma de los asientos puede ser más fiel al diseño, y la forma cóncava transversal ideal envuelve todo el cuerpo para conseguir un encaje superior del cuerpo.

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 motorizado. Todos los asientos del Mirai cuentan de serie con calefacción regulable en temperatura en dos modos. También se han añadido materiales blandos a las superficies acolchadas, así como a los respaldos y los cojines de los asientos. Así, se alcanza un nivel satisfactorio de confort sentado, y se consigue sujetar muy bien el cuerpo adaptando los cojines de los asientos a la forma de la cadera.

En definitiva, se busca una sensación de gran calidad y sentido estético hasta en el más mínimo detalle. Los paneles blandos de la visera del grupo de indicadores, el cuadro de mandos, la consola, el tapizado de las puertas y los reposabrazos de las puertas consiguen una agradable sensación al tacto.



EXCEPCIONAL ARRANQUE EN FRÍO

- Mejor generación de energía justo después de arrancar por debajo del punto de congelación
- Calentamiento mejorado

Uno de los inconvenientes asociados a los vehículos a base de hidrógeno es que para poder generar bien energía a partir de una pila de combustible se requiere agua, y en entornos donde la temperatura suele bajar por debajo de cero grados, el agua sobrante se congela. Esto impide el flujo de aire (oxígeno) e hidrógeno y reduce el rendimiento de la generación energética.

Toyota ha afrontado este reto y ha hecho posible que se pueda arrancar el Mirai a -30°C , y conseguir un nivel de potencia satisfactorio para un uso práctico inmediatamente después de arrancar. Esto se ha hecho de dos formas:

1) Mejor generación de energía justo después de arrancar por debajo del punto de congelación

- Mayor canal de flujo y rendimiento de los electrodos de la pila: Se ha mejorado la exclusión del agua generada y la difusión del aire.
- Establecimiento de una tecnología de control del contenido de agua dentro de la pila: El contenido de agua se mide y se controla a un nivel adecuado para la generación de energía por debajo del punto de congelación.

2) Calentamiento mejorado

- Menor capacidad térmica como consecuencia de la mayor densidad energética del grupo de pila de combustible.
- Establecimiento de una tecnología de control de calentamiento rápido de la pila de combustible: el calor generado por la pila de combustible se controla para reducir drásticamente el tiempo de calentamiento.

El Mirai ha sido sometido a extensas pruebas en condiciones extremas en Alaska, Canadá, Finlandia y el norte de Japón. Se evaluó la potencia del grupo de pila de combustible al arrancar el vehículo después de haber estado aparcado a la intemperie toda la noche, durante 17 horas, a temperaturas de hasta -30°C . Tan solo 70 segundos después de arrancar se obtenía el 100% de la potencia.

EL MIRAI HA SIDO SOMETIDO A EXTENSAS PRUEBAS EN CONDICIONES EXTREMAS EN ALASKA, CANADÁ, FINLANDIA Y EL NORTE DE JAPÓN



CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD ACTIVA, SEGURIDAD PASIVA Y CONFORT

- Seguridad de vanguardia
- Características de confort
 - Interruptor de modo frío/calor ECO
 - Retrovisores exteriores plegables automáticamente
 - Práctica área de carga de smartphones
 - Volante y asientos calefactados
 - Equipo de sonido tope de gama

El equipamiento de seguridad del Mirai es el que cabe esperar del más moderno vehículo ecológico.

SEGURIDAD ACTIVA

El Mirai incorpora un Sistema de Seguridad Precolisión —Pre-Collision System (PCS)— con un rendimiento superior. El sistema detecta los vehículos que van delante o los posibles obstáculos en la ruta mediante un radar de ondas milimétricas y ayuda a evitar un accidente mediante alertas y el control del freno, si se considera que hay una elevada posibilidad de colisión.

Si el conductor suelta el pedal del freno después de una alerta, el Sistema de Seguridad Precolisión refuerza la potencia de frenado. Aunque el conductor no haya soltado el pedal del freno, el Sistema de Seguridad Precolisión se activa y el vehículo frena de forma autónoma, reduciendo la velocidad hasta en 30 km/h para evitar colisiones o mitigar los daños y las posibles lesiones.

El sistema de Control de Ángulo Muerto —Blind Spot Monitor (BSM)— resulta útil para advertir lo que sucede detrás del vehículo. Así, por ejemplo, detecta vehículos que circulan por carriles adyacentes. Cuando el vehículo entra en la zona de ángulo muerto que no se ve mediante el retrovisor exterior, el indicador LED montado en el mismo se ilumina. En ese momento, el

intermitente parpadea, y el indicador LED también parpadea para llamar la atención del conductor.

El vehículo está equipado con una función de Alerta de Tráfico Cruzado Posterior —Rear Cross Traffic Alert (RCTA)—. Al arrancar marcha atrás, los vehículos que pasan por detrás son detectados por el radar. Como con el BSM, un indicador LED parpadea y suena un aviso para llamar la atención del conductor.

Otra función de seguridad activa es la Alerta de Cambio Involuntario de Carril —Lane Departure Alert (LDA)—, que avisa en caso de abandonar el carril sin querer. Las líneas blancas o amarillas de la vía son reconocidas por una cámara. Cuando el vehículo se desvía del carril sin que se active el intermitente, se avisa al conductor mediante una señal sonora y una indicación en la pantalla.

El Control de Arranque y Conducción —Drive-start Control— reduce los daños en accidentes por arranques bruscos al accionar el cambio de marchas e ir marcha atrás. Por ejemplo, tras una colisión yendo marcha atrás, el conductor puede mover precipitadamente la palanca del cambio de marchas de R a D con el pedal del acelerador aún pisado. En ese momento, se avisa al conductor mediante una indicación en la pantalla y se suprime la potencia del motor para limitar arranques bruscos o aceleraciones repentinas.

El Control Inteligente de Luces de Carretera —Automatic High Beam (AHB)— cambia automáticamente entre luces largas y de cruce. Al conducir de noche, el sensor de la cámara del habitáculo detecta el brillo alrededor y cambia automáticamente entre luces largas y cortas para mejorar la visibilidad delantera del conductor. Si se detectan luces de vehículos que van delante, vehículos que se acercan en sentido contrario o alumbrado público, los faros vuelven automáticamente a luces cortas. De este modo, el conductor no tiene que accionar los faros frontales y se reduce la molestia de las operaciones manuales. Esta función también se puede desactivar accionando el interruptor.

Otras funciones de seguridad preventiva son:

- Control de Crucero Adaptativo —Adaptive Cruise Control (ACC)—.
- Control de Estabilidad y Control de Tracción (VSC+TRC).
- Sistema de Frenado Antibloqueo (ABS) con Distribución Electrónica de la Fuerza de Frenado (EBD).
- Control de asistencia para arranque en pendientes.
- Aviso intermitente de frenado de emergencia.
- Retrovisor interior antideslumbramiento automático.
- Sistema de aparcamiento con sensores.
- Sistema de cámara de visión trasera.

SEGURIDAD PASIVA

El vehículo va equipado de serie con ocho airbags con sistema de sujeción suplementario (SRS).

- Airbags SRS en dos etapas para conductor y pasajero
- Airbag SRS de rodilla (asiento del conductor).
- Airbag SRS de cojín (asiento del pasajero).
- Airbags SRS laterales (asiento de conductor y pasajero).
- Airbags SRS de cortina (asientos delanteros y traseros).

La carrocería del vehículo se ha diseñado para reducir las lesiones a peatones en caso de accidente. Se han empleado estructuras de absorción de impactos en piezas como la cubierta del motor y el capó, para reducir y absorber el impacto con la cabeza y otras partes del cuerpo de los peatones.

Otras funciones de seguridad en caso de impacto son los cinturones de seguridad de tres puntos con pretensor y limitador de fuerza en todos los asientos, y una barra de fijación para asientos infantiles compatible con ISOFIX, así como una barra de anclaje con acople superior en el asiento trasero.

CARACTERÍSTICAS DE CONFORT

El Mirai está equipado con elementos que mejoran el confort de los usuarios. Con el interruptor de modo frío / calor ECO se puede regular auto-

máticamente la temperatura del climatizador del lado izquierdo y derecho por separado. La temperatura se puede cambiar fácilmente deslizando los mandos metálicos del asiento del conductor o el pasajero. Existe un mando de modo ECO exclusivamente para el climatizador, a fin de priorizar el ahorro de combustible controlando el rendimiento del climatizador sin que ello afecte a la sensación al volante. El modo ECO se controla presionando el mando. En el modo ECO HI, el control del climatizador da aún más prioridad al ahorro de combustible que en el modo ECO.

Especialmente prácticos en aparcamientos resultan los retrovisores exteriores plegables automáticamente, que se pliegan y se despliegan al cerrar y abrir las puertas, respectivamente.

Por otra parte, se pueden cargar smartphones compatibles con el estándar de carga inalámbrica Qi o que tengan accesorios compatibles con Qi; basta con colocarlos en la práctica zona de carga de smartphones existente en el portaobjetos de la consola central.

La calefacción del volante y de todos los asientos da calor al momento y reduce considerablemente el consumo energético. Este equipamiento de confort afecta al consumo de combustible y a la autonomía menos incluso que el climatizador, y permite al conductor y a los pasajeros entrar en calor rápidamente. El volante calefactado se pone en marcha al activar el mando correspondiente y se apaga automáticamente al cabo de 30 minutos. En cuanto a los asientos, se puede elegir entre dos ajustes de temperatura (Alta/Baja).

El equipo de sonido tope de gama del Mirai cuenta con un sistema de visualización que incluye una pantalla TFT VGA de 7 pulgadas de serie. Incorpora radio AM/FM, CD, Bluetooth, sistema de navegación y DAB. El vehículo está equipado con un sistema de sonido premium JBL® con 11 altavoces, y dispone de conexiones USB y AUX de serie en la consola central.

Otras características de confort son el sistema de entrada y arranque inteligentes, sistemas antirrobo (inmovilizador + alarma automática), limpiaparabrisas delantero con sensor de lluvia, y toma de corriente adicional (12 V CC).

- El sistema de pila de combustible de Toyota (TFCS) combina las tecnologías híbrida y de pila de combustible desarrolladas por Toyota durante muchos años
 - Se seleccionan de forma óptima dos fuentes energéticas –grupo de pila de combustible y batería– para impulsar el motor
 - Así genera energía el grupo de pila de combustible
-

CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA TFCS, LÍDER EN EL MUNDO



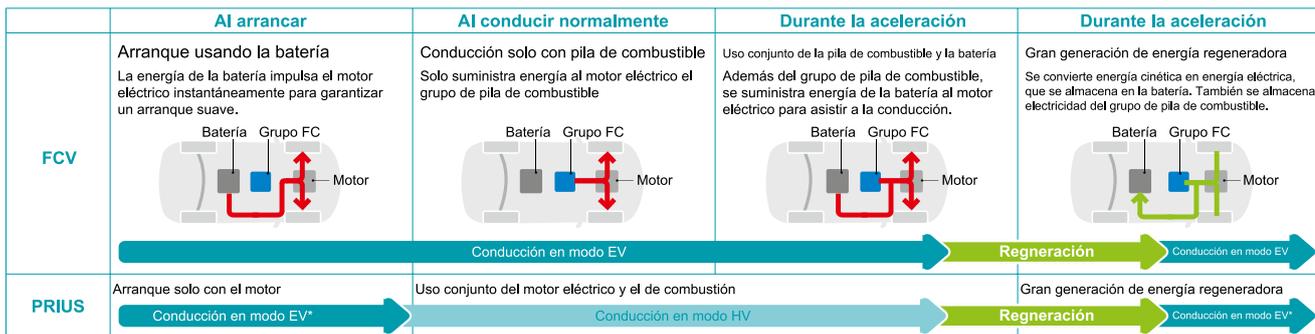
EL SISTEMA TFCS COMBINA LAS TECNOLOGÍAS HÍBRIDA Y DE PILA DE COMBUSTIBLE DESARROLLADAS POR TOYOTA DURANTE MUCHOS AÑOS

El sistema de pila de combustible de Toyota —Toyota Fuel Cell System (TFCS)— adopta el más moderno grupo de pila de combustible compacto de alto rendimiento.

El Mirai se ha desarrollado en torno a las tecnologías largamente cultivadas por Toyota de recuperación de la energía durante el frenado, y a la tecnología híbrida de alto rendimiento y gran eficiencia para asistir durante el arranque del motor y la aceleración. Se seleccionan adecuadamente dos fuentes energéticas, el grupo de pila de combustible y la batería, para impulsar el motor de una forma más respetuosa con el medio ambiente.

SE SELECCIONAN DE FORMA INTELIGENTE DOS FUENTES ENERGÉTICAS –GRUPO DE PILA DE COMBUSTIBLE Y BATERÍA– PARA IMPULSAR EL MOTOR

El Mirai es un híbrido que combina un grupo de pila de combustible con una batería. En su origen, la tecnología híbrida implica una combinación de dos tipos distintos. Generalmente, un vehículo híbrido es aquel que funciona de forma eficiente con una combinación de dos fuentes energéticas: un motor de gasolina y un motor eléctrico. Un FCV como el Mirai se diferencia ligeramente de los vehículos híbridos convencionales en que se trata de un híbrido que combina un grupo de pila de combustible y una batería como fuentes de energía para transmitir al motor eléctrico. La batería proporciona una energía adicional durante la aceleración, igual que en otras tecnologías híbridas encaminadas a conseguir un funcionamiento más potente y eficiente.

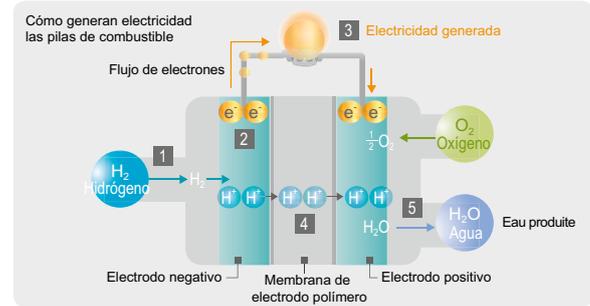
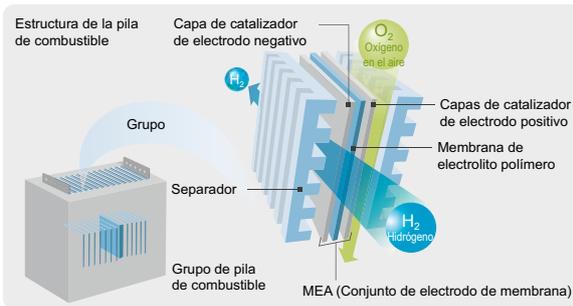


* El motor de combustión puede estar funcionando según las condiciones

CÓMO GENERA ENERGÍA EL GRUPO DE PILA DE COMBUSTIBLE

La unidad más pequeña de una pila de combustible (una celda) comprende una membrana de electrolito, un par de electrodos (negativo y positivo) y dos separadores. A pesar de que cada celda tiene un voltaje limitado de 1 V o menos, se puede conseguir una potencia importante para impulsar un vehículo conectando varios cientos de celdas en serie para incrementar el voltaje. La combinación de estas celdas se denomina grupo de pila de combustible, o FC stack, y este grupo es a lo que suele hacerse referencia al hablar de pilas de combustible.

En una pila de combustible, la electricidad se genera a partir de hidrógeno y oxígeno. El hidrógeno se suministra al electrodo negativo, donde se activa en el catalizador y se produce la liberación de electrones. Los electrones liberados del hidrógeno se desplazan de los electrodos negativos a los electrodos positivos, lo que genera electricidad. El hidrógeno que libera electrones se convierte en iones de hidrógeno que se desplazan al lado positivo pasando por la membrana de electrolito polímero. En el catalizador del electrodo positivo, el oxígeno, los iones de hidrógeno y los electrones se combinan para formar agua.



- El vehículo: depósitos de combustible resistentes y sensores de hidrógeno de alta sensibilidad
 - El proceso de repostaje: aplicación de normas de seguridad internacionales
 - El gas: usar el elemento más ligero del universo tiene sus ventajas
-

SEGURIDAD: EL VEHÍCULO, EL PROCESO DE REPOSTAJE Y EL GAS



2

GH₂

700bar



A lo largo de la última década, se han probado a conciencia centenares de FCV en carretera, así como su seguridad. Han recorrido millones de kilómetros por todo tipo de terrenos exigentes. Han sido puestos a prueba en el frío del norte de Finlandia y el calor del sur de España. Incluso se ha disparado con armas de alta velocidad sobre los depósitos de hidrógeno. El resultado es que el Mirai ha superado todas las pruebas con nota. Es igual de seguro que cualquier otro vehículo Toyota. El hecho de funcionar a base de hidrógeno no tiene el más mínimo efecto sobre su seguridad inherente. Tres aspectos del Mirai asociados con la seguridad son el propio vehículo, el proceso de repostaje y el gas en sí.



EL VEHÍCULO: DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE RESISTENTES Y SENSORES DE HIDRÓGENO DE ALTA SENSIBILIDAD

El hidrógeno con el que funciona el Mirai se almacena a una alta presión, de 700 bares, en dos depósitos compactos ultrarresistentes. Toyota lleva trabajando internamente en su diseño desde el año 2000, y está más que satisfecho con la resistencia y los niveles de seguridad.

La resistencia emana básicamente de la carcasa de fibra de carbono, por encima de la cual hay otra capa de fibra de vidrio. En caso de que el vehículo se vea implicado en un accidente, cualquier posible daño sufrido por el depósito de hidrógeno sería claramente visible en esa capa. Se han llevado a cabo pruebas para evaluar si la capa de fibra de carbono en sí se ve afectada. La fibra de vidrio no contribuye a la rigidez del depósito, pero sí que da una absoluta seguridad en cuanto a su integridad. Todo el depósito está revestido de plástico, para que el hidrógeno que contiene quede bien sellado.

Como se ha dicho antes, los depósitos han sido sometidos a pruebas muy severas. Se han diseñado para soportar hasta un 225 % (norma GTR*) de su presión operativa, lo que supone claramente un margen de seguridad muy holgado.

En el caso improbable de una fuga, el Mirai contiene sensores de gran sensibilidad que detectan minúsculas cantidades de hidrógeno. Se colocan en puntos estratégicos para detectar rápidamente el hidrógeno. En el caso extremadamente improbable de una fuga en el sistema de combustible, los sensores cierran inmediatamente las válvulas de seguridad y apagan el vehículo.

Como tercer nivel de seguridad, el habitáculo está claramente separado del compartimiento de hidrógeno para evitar la penetración de

EL HECHO DE FUNCIONAR A BASE DE HIDRÓGENO NO TIENE EL MÁS MÍNIMO EFECTO SOBRE SU SEGURIDAD INHERENTE

cualquier fuga de hidrógeno, que en lugar de eso se dispersaría poco a poco en la atmósfera.

EL PROCESO DE REPOSTAJE: APLICACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD INTERNACIONALES

El repostaje es un proceso crítico porque comporta la intervención humana, que desafortunadamente puede dar lugar a situaciones imprevistas y a problemas de seguridad, como intentar arrancar con la manguera de combustible aún sujeta al vehículo. Por ese motivo se han implantado distintas medidas de seguridad.

En primer lugar, la boca en el extremo de la manguera flexible del surtidor de hidrógeno contiene un bloqueo mecánico para garantizar una conexión óptima con la toma de repostaje del vehículo. Hasta que dicho bloqueo mecánico no quede bien sujeto, no se iniciará el repostaje.

En segundo lugar, un impulso de presión comprueba que no haya fugas en el sistema entre la estación de repostaje y el vehículo. Si se detecta alguna fuga, se interrumpe el repostaje.

En tercer lugar, la velocidad de repostaje se regula cuidadosamente para evitar sobrecalentamientos durante el llenado. Unos sensores de temperatura situados en los depósitos de hidrógeno del vehículo, la boca de la manguera y la bomba se comunican constantemente entre ellos por infrarrojos para controlar el caudal de hidrógeno que entra en el vehículo, de forma que la temperatura no se incremente en exceso. Se trata seguramente del repostaje más inteligente que haya visto cualquier conductor.

Las normas de aplicación internacional SAE J2601, SAE J2799 y ISO 17268 establecen unos límites de seguridad y unos requisitos de rendimiento para los dispensadores de combustible hidrógeno en forma gaseosa. Los criterios estipulan la temperatura máxima del combustible en la boca de la manguera, el caudal máximo de combustible y la velocidad máxima de incremento de la presión.

En caso de que el conductor intente arrancar el Mirai con la boca de la manguera aún sujeta al vehículo, no le será posible hacerlo. El contacto

del vehículo se apaga hasta que se haya vuelto a colocar la manguera en su soporte y se haya cerrado la tapa del depósito del vehículo. Para estar totalmente seguros, hay un sistema de seguridad adicional integrado en la manguera, que bloquea la bomba si un vehículo tira de la manguera demasiado fuerte porque intenta marcharse en mitad del repostaje.

EL GAS: USAR EL ELEMENTO MÁS LIGERO DEL UNIVERSO TIENE SUS VENTAJAS

El hidrógeno gaseoso es el elemento más ligero conocido por el hombre, y es considerablemente más ligero que el aire (14 veces más). Como consecuencia, si se produce alguna fuga, el hidrógeno subiría hacia la atmósfera, y dado que es la molécula más pequeña del universo, se dispersaría rápidamente en el aire o en cualquier gas.

Por último, los depósitos del Mirai cuentan con un dispositivo de liberación de presión, que suelta el hidrógeno gradualmente en caso de que la temperatura aumente de forma anormal, como por ejemplo en caso de incendio. Así se evita una sobrepresión o una explosión; muy lejos del estereotipo de una explosión de hidrógeno. Por otra parte, el fuego resultante no afectaría a gran parte del vehículo.

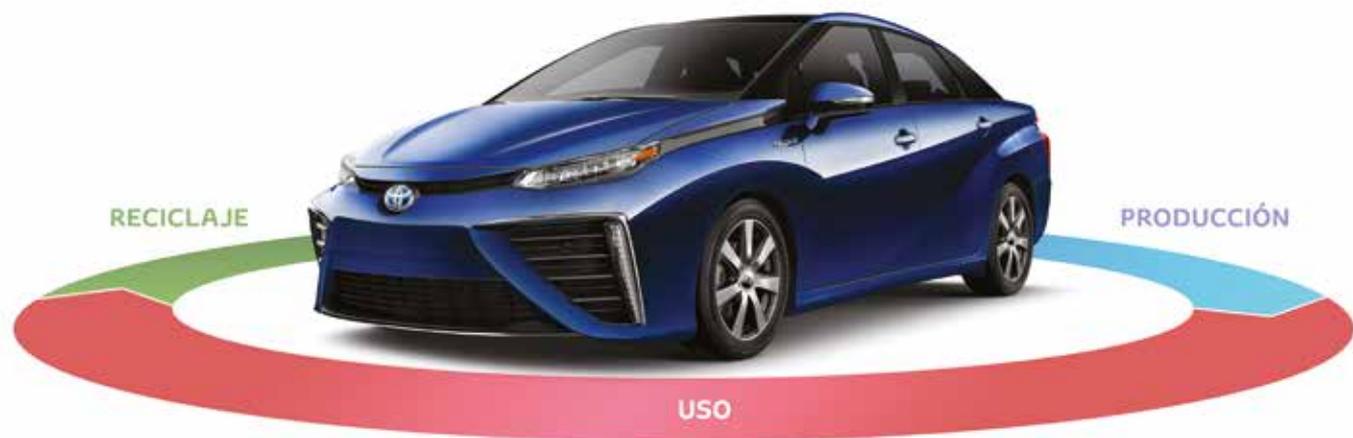
RESUMEN DE LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD

El hidrógeno es igual de seguro que cualquier otro combustible empleado en automoción. Se ha utilizado como vector energético durante décadas, y existe una gran cantidad de experiencia acumulada, entre otros por Toyota, para manipularlo de forma segura. Además, se trata de una fuente de energía no peligrosa y sin carbono, que se puede producir a partir de numerosos recursos renovables y que no emite gases de efecto invernadero cuando se emplea como combustible.

* GTR son las siglas en inglés de Reglamentos Técnicos Mundiales (Global Technical Regulations). Los publican las Naciones Unidas, de forma que tienen ámbito internacional y valor jurídico.

- Producción de vehículos
 - Producción de hidrógeno
 - Reciclaje
-

CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES: DE LA PRODUCCIÓN A LA ELIMINACIÓN

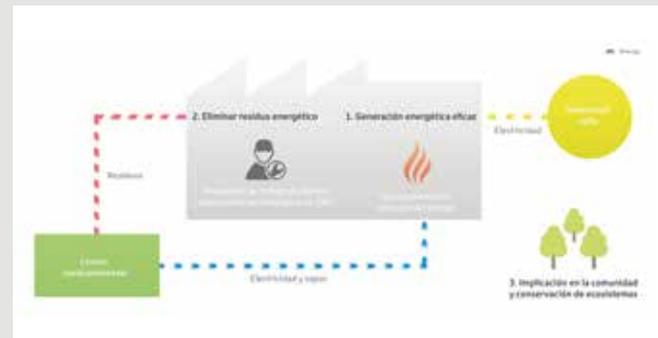
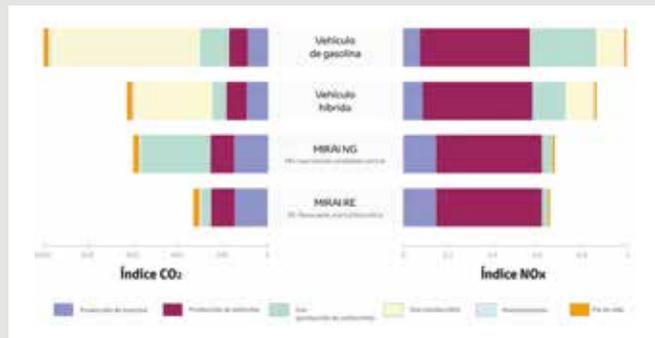


Puesto que durante la conducción el único subproducto que se genera es agua, el Mirai reduce considerablemente el impacto global de cada vehículo sobre el medio ambiente. En función de cómo se produzca el hidrógeno, se puede conseguir una reducción del CO₂ del 40-70 % en comparación con un vehículo con motor de gasolina convencional. En el futuro, cuando el hidrógeno se produzca masivamente a partir de fuentes de energía renovable, las emisiones de CO₂ del ciclo de vida completo se reducirán aún más drásticamente, lo que nos acercará más a nuestro objetivo último de cero emisiones.

PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS

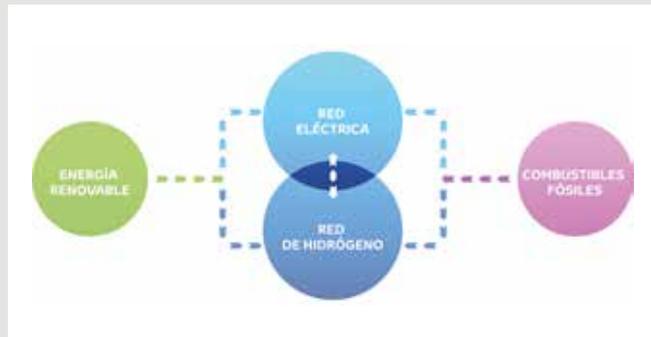
El Mirai se fabrica en una planta sostenible de Toyota que trata de aprovechar plenamente los recursos naturales y de funcionar en armonía con el medio natural. Este enfoque comprende tres aspectos:

- Generación eficaz de energía, mediante el aprovechamiento del calor del sistema de escape de la planta o de energías renovables, como la solar.
- Eliminación de residuos energéticos: desarrollo e introducción de tecnologías de producción con emisiones reducidas de CO₂, y actividades Kaizen diarias.
- Implicación en la comunidad y conservación del ecosistema: tres actividades de plantación en los terrenos de la fábrica.



PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

El hidrógeno se puede producir a partir de diversas energías primarias, según el método más adecuado en cada país. También puede desempeñar un papel fundamental en la difusión de las energías renovables. La energía solar y la eólica son fuentes intermitentes, que dan lugar a una generación variable, por lo que se requiere un sistema de almacenamiento adecuado. Sin embargo, una forma de almacenar esas energías renovables es convertirlas en hidrógeno, que es más adecuado que las baterías para el almacenamiento de grandes cantidades, gracias a su mayor densidad energética. La sociedad del futuro debe funcionar a base de energías renovables, e integrar de forma inteligente la red eléctrica con la de hidrógeno, para un uso más eficaz.



RECICLAJE

El uso eficiente de los recursos es muy importante para Toyota. En ese sentido, el índice de recuperabilidad del Mirai supera el 95 %. Dado que el grupo de pila de combustible del Mirai emplea un metal precioso, el platino, Toyota ha creado la primera red de recogida y reciclaje de grupos de pila de combustible.

En especial en el caso de las baterías industriales, Toyota se ha propuesto en Europa el exigente objetivo de recoger el 100% de las baterías. En 2010, Toyota consiguió constituir en Japón el primer proceso de reciclaje de batería a batería. Por otra parte, desde 2013, las baterías se reutilizan en aplicaciones fijas de almacenamiento energético. Consciente de que las materias primas son finitas, Toyota avanza sin pausa hacia una economía que haga un uso eficiente de los recursos.



ESPECIFICACIONES

GRUPO DE PILA DE COMBUSTIBLE

Código del modelo	FCA110
Tipo	Electrolito polímero
Número de celdas	370
Método de conexión	Serie
Potencia máx. (kW / CV DIN)	114/155

BATERÍA

Tipo	Níquel de hidruro
Número de celdas de la batería	34
Tensión nominal (V)	244
Capacidad (Ah)	6,5
Método de conexión	Serie

MOTOR GENERADOR

Código del modelo de motor	4JM
Tipo	Motor síncrono de imán permanente
Potencia máx. (kW/CV DIN)	113/154
Par máximo (Nm)	335

SISTEMA DE TRACCIÓN

Disposición	Tracción a las ruedas delanteras
Relación de desmultiplicación de la transmisión	1.000: 1
Relación de desmultiplicación de reducción (transmisión final)	3.478: 1

CHASIS

Suspensión delantera	MacPherson
Barra estabilizadora	Sí
Suspensión trasera	Barra de torsión
Barra estabilizadora	No
Dirección	
Tipo	Cremallera
Tipo de dirección asistida	Eléctrica
Relación general	14.8: 1
De tope a tope	2,81
Círculo mín. de giro (carrocería) (m)	11,4
Frenos	
Delanteros	Disco ventilado
Traseros	Disco sólido
Neumáticos y llantas	
Ruedas	17x7 J
Neumáticos	215/55 R17 94W

PRESTACIONES

Velocidad máx. (km/h)	178
Acel. 0 - 100 km/h (s)	9,6

CONSUMO DE COMBUSTIBLE (NEDC)

Urbano (kg/100 km)	0,69
Extra-urbano (kg/100 km)	0,8
Combinado (kg/100 km)	0,76
Capacidad del depósito (kg)	Aprox. 5,0

PESO (KG)

Tara	1.850
Peso máximo	2.180

AERODINÁMICA

C _d (Coeficiente de resistencia)	0,29
---	------

DIMENSIONES EXTERIORES (mm)

Longitud total	4.890
Anchura total	1.815
Altura total	1.535
Distancia entre ejes	2.780
Ancho de vía delantero	1.535
Ancho de vía trasero	1.545
Voladizo delantero	1.080
Voladizo trasero	1.030
Distancia al suelo	130

MALETERO

Capacidad (dm ³ VDA)	361
---------------------------------	-----

DIMENSIONES INTERIORES (mm)

Longitud	2.040
Anchura	1.465
Altura	1.185

BANCO DE IMÁGENES

Contenido:

- Archivos Word, Excel y PDF
(hace falta Acrobat Reader 7.0)
- Imágenes de alta y baja resolución .jpg
- Vídeos

Solo para uso editorial.

Este USB está limitado exclusivamente a un uso profesional; no será utilizado para ningún otro propósito, ni será puesto a disposición de terceros, sin el consentimiento anteriormente escrito de Toyota Motor Europe NV/SA, Avenue du Bourget 60, B-1140 Bruselas, Bélgica.



MIRAI_EXT_01_DPL.JPG



MIRAI_EXT_02_DPL.JPG



MIRAI_EXT_03_DPL.JPG



MIRAI_EXT_04_DPL.JPG



MIRAI_EXT_05_DPL.JPG



MIRAI_EXT_06_DPL.JPG



MIRAI_EXT_07_DPL.JPG



MIRAI_EXT_08_DPL.JPG



MIRAI_EXT_09_DPL.JPG



MIRAI_EXT_10_DPL.JPG



MIRAI_EXT_11_DPL.JPG



MIRAI_EXT_12_DPL.JPG



MIRAI_EXT_13_DPL.JPG



MIRAI_EXT_14_DPL.jpg



MIRAI_EXT_15_DPL.JPG



MIRAI_EXT_16_DPL.JPG



MIRAI_EXT_17_DPL.JPG



MIRAI_EXT_18_DPL.JPG



MIRAI_EXT_20_DPL.JPG



MIRAI_EXT_21_DPL.JPG



MIRAI_EXT_22_DPL.JPG



MIRAI_EXT_23_DPL.JPG



MIRAI_EXT_24_DPL.JPG



MIRAI_EXT_25_DPL.JPG



MIRAI_EXT_26_DPL.JPG



MIRAI_EXT_27_DPL.JPG



MIRAI_EXT_28_DPL.JPG



MIRAI_EXT_29_DPL.JPG



MIRAI_EXT_30_DPL.JPG



MIRAI_EXT_31_DPL.JPG



MIRAI_EXT_32_DPL.JPG



MIRAI_EXT_33_DPL.JPG



MIRAI_EXT_34_DPL.JPG



MIRAI_EXT_35_DPL.JPG



MIRAI_EXT_36_DPL.JPG



MIRAI_EXT_37_DPL.JPG



MIRAI_EXT_38_DPL.JPG



MIRAI_EXT_39_DPL.JPG



MIRAI_EXT_40_DPL.JPG



MIRAI_EXT_41_DPL.JPG



MIRAI_EXT_42_DPL.JPG



MIRAI_EXT_43_DPL.JPG



MIRAI_EXT_44_DPL.JPG



MIRAI_EXT_45_DPL.JPG



MIRAI_EXT_46_DPL.JPG



MIRAI_DET_01_DPL.JPG



MIRAI_DET_02_DPL.JPG



MIRAI_DET_03_DPL.JPG



MIRAI_DET_04_DPL.JPG



MIRAI_DET_05_DPL.JPG



MIRAI_DET_06_DPL.JPG



MIRAI_DET_07_DPL.JPG



MIRAI_DET_08_DPL.JPG



MIRAI_DET_09_DPL.JPG



MIRAI_DET_10_DPL.JPG



MIRAI_DET_11_DPL.JPG



MIRAI_INT_01_DPL.JPG



MIRAI_INT_02_DPL.JPG



MIRAI_INT_03_DPL.JPG



MIRAI_INT_04_DPL.JPG



MIRAI_INT_05_DPL.JPG



MIRAI_INT_06_DPL.JPG



MIRAI_INT_07_DPL.JPG



MIRAI_INT_08_DPL.JPG



MIRAI_INT_09_DPL.JPG



MIRAI_INT_10_DPL.JPG



MIRAI_INT_11_DPL.JPG



MIRAI_INT_12_DPL.JPG



MIRAI_INT_13_DPL.JPG



MIRAI_INT_14_DPL.JPG



MIRAI_INT_15_DPL.JPG



MIRAI_INT_16_DPL.JPG



MIRAI_INT_17_DPL.JPG



MIRAI_INT_18_DPL.JPG



MIRAI_INT_19_DPL.JPG



MIRAI_INT_20_DPL.JPG



MIRAI_INT_21_DPL.JPG



MIRAI_HYD_01_DPL.JPG



MIRAI_HYD_02_DPL.jpg



MIRAI_HYD_03_DPL.JPG



MIRAI_HYD_04_DPL.JPG



MIRAI_HYD_05_DPL.JPG



MIRAI_HYD_06_DPL.JPG



MIRAI_HYD_07_DPL.JPG



MIRAI_HYD_08_DPL.JPG



MIRAI_HYD_09_DPL.JPG



MIRAI_HYD_10_DPL.JPG



MIRAI_HYD_11_DPL.JPG



MIRAI_HYD_12_DPL.JPG



MIRAI_HYD_13_DPL.JPG



MIRAI_HYD_14_DPL.JPG



Yoshikazu Tanaka.jpg







Toyota Motor Europe se reserva el derecho de modificar cualquier detalle sobre las especificaciones y el equipamiento sin previo aviso. Los detalles de las especificaciones y el equipamiento también pueden sufrir cambios en función de las condiciones y los requisitos locales. Consulte con el departamento de prensa en su país los posibles cambios que puedan requerirse en su zona. Los vehículos mostrados y las especificaciones detalladas en esta publicación pueden variar con respecto a los modelos y equipamientos disponibles su zona. Los colores de la carrocería pueden variar ligeramente con respecto a las fotografías de esta publicación.

Toyota Motor Europe

Product Communications Division
Avenue du Bourget 60 - Bourgetlaan 60
B - 1140 Brussels - Belgium



bit.ly/1NLRnCh

<http://newsroom.toyota.eu/>
Toyota Europe Blog: <http://blog.toyota.eu/>
Follow us on Twitter: @toyota_europe