

ALINEADORA 5D

FCAR FD505

Manual de usuario



Instalación, manejo, ajuste y mantenimiento del sistema de alineación de las cuatro ruedas FCAR FD505 5D.

FCAR FD505

Índice

FCAR FD505	Aviso legal	03
FCAR FD505	Precauciones de uso del sistema de alineación de las cuatro ruedas 5D	04
CAPÍTULO 1	Descripción del producto	05
	1.1 Cuándo hay que alinear las ruedas	05
	1.2 Qué es la alineación de las ruedas	05
	1.3 Configuración del producto	05
	1.4 Funciones y características del producto	07
CAPÍTULO 2	Elección y uso de los accesorios	09
	2.1 Uso de los platos giratorios	09
	2.2 Garras y targets específicos	09
	2.3 Métodos de instalación del sistema de alineación 5D	10
CAPÍTULO 3	Preparativos antes de la alineación	11
	3.1 Antes de empezar	11
	3.2 Montaje de garras y targets	11
	3.3 Conexión del equipo	12
	3.4 Encendido y apagado de la unidad de medición y menú principal	13
CAPÍTULO 4	Procedimiento de alineación con el sistema 5D	15
	4.1 Monitorización de targets	15
	4.2 Modo suelo	15
	4.3 Modo elevador	15
	4.4 Ajuste del vehículo	26
	4.5 Guardar los datos	27
CAPÍTULO 5	Historial de mantenimiento	28
CAPÍTULO 6	Ajustes del sistema	29
	6.1 Ajustes de impresión	29
	6.2 Tipo de target	29
	6.3 Unidades de medida	30
	6.4 Posición del frontal	30
	6.5 Parámetros de la cámara	31
FCAR FD505	Mantenimiento y condiciones de almacenamiento	32
ANEXO 1	Procedimiento habitual de alineación	33
ANEXO 2	Conceptos básicos de la alineación	36
FCAR FD505	Problemas frecuentes de la alineadora y soluciones	42
FCAR FD505	Garantía	42

FCAR FD505

Aviso legal

- Este manual está destinado al uso del sistema de alineación de las cuatro ruedas FCAR 5D. Sin el consentimiento por escrito de FCAR Technology Co. Ltd., ninguna empresa o particular puede copiar ni hacer copias de seguridad de este manual por ningún medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros).
- Este manual está dirigido exclusivamente a técnicos profesionales de reparación de vehículos.
- Este manual describe únicamente el manejo de los productos FCAR. La empresa no asume ninguna responsabilidad por las consecuencias de aplicar estos procedimientos al manejo de otros equipos.
- FCAR no asume ninguna responsabilidad por los gastos derivados de daños o pérdidas del equipo causados por accidentes provocados por el usuario o por terceros, ni por un uso abusivo o indebido, modificaciones o reparaciones no autorizadas, o por no seguir las instrucciones de manejo y mantenimiento de este manual.
- Este manual se ha redactado según la configuración y las funciones actuales del producto. Si se añaden nuevas configuraciones o funciones, el manual se modificará sin previo aviso.
- En este manual, «Shenzhen FCAR Technology Co., Ltd.» se denomina «FCAR».

Si tienes cualquier duda, puedes contactar con nosotros por estas vías:

Web: <http://www.fcareurope.com>

Teléfono: +34 951 108 660

Dirección: EfiTaller Automoción S.L. Avenida Doña Ana, nave 6 - 29130 Alhaurín de la Torre, Málaga, España

Email: info@fcareurope.com

Marca registrada

FCAR tiene marcas registradas en China y en otros países, y su logotipo es . En los países en los que aún no estén registrados sus marcas, marcas de servicio, nombres de dominio, iconos y denominación social, FCAR declara que sigue siendo titular de dichas marcas, marcas de servicio, nombres de dominio, iconos y denominación social no registrados. Las marcas de otros productos y los nombres de otras empresas citados en este manual pertenecen a sus respectivos titulares. Nadie puede utilizar la marca, la marca de servicio, el nombre de dominio, los iconos ni la denominación social de FCAR sin su consentimiento previo por escrito.

FCAR FD505

Precauciones de uso del sistema de alineación de las cuatro ruedas 5D

- El operario debe recibir la formación de la empresa y estar cualificado antes de utilizar el equipo. Debe tener conocimientos básicos de informática y de alineación de las cuatro ruedas.
- La alineadora de las cuatro ruedas FCAR 5D es un instrumento de precisión. Debe estar a cargo de una persona responsable que evite golpes y caídas.
- El ordenador de la alineadora 5D es de uso exclusivo para el equipo. No instales otro software ni hardware, ni borres o modifiques las aplicaciones del ordenador. Solo el personal de mantenimiento del equipo puede manipularlo.
- Comprueba periódicamente la nivelación del suelo de la zona de alineación para garantizar mediciones correctas y la seguridad de las personas. Retira los obstáculos alrededor de la zona del vehículo para que no interfieran en el trabajo.
- Antes de la instalación y la puesta en marcha, lee con atención la estructura del equipo y los accesorios descritos en este manual.
- Evita encender y apagar la unidad de medición con frecuencia.
- Está prohibido desmontar la unidad de medición y los accesorios.
- La garra debe quedar bien sujeta a la llanta.
- Requisitos de alimentación:
 - a. Comprueba que el cable de alimentación está bien conectado y no está dañado. Carga la unidad de medición en una toma con conexión a tierra. Si la tensión de red es inestable, instala por tu cuenta un estabilizador de tensión de CA.
 - b. Usa siempre clavija y toma de corriente de tres polos con toma de tierra para garantizar la seguridad de las personas y la estabilidad del equipo.
 - c. Al terminar la prueba, sal del sistema de alineación 5D, ciérralo y corta la corriente en la toma para evitar que los picos de tensión de la red dañen el equipo.
 - d. Presta especial atención a que la instalación eléctrica a la que se conecta el equipo cumpla la normativa eléctrica de tu país (por ejemplo, sin sobrecargas y con una línea segura). De lo contrario, el equipo puede sufrir daños, como quemaduras de componentes, que no cubre la garantía.
 - e. No conectes ni desconectes los cables del equipo sin haber cortado antes la corriente.

CAPÍTULO 1

Descripción del producto

El sistema de alineación de las cuatro ruedas FCAR 5D es un producto y una plataforma de alineación desarrollados por FCAR. Nace de la experiencia de los usuarios de alineadoras 3D y de las carencias de los equipos 3D (espacio, precisión, transporte, instalación, maniobra, etc.). Tras más de 5 años de investigación, desarrollo y validación, FCAR lanza una alineadora que marca una época: la alineación de las cuatro ruedas da el salto de la era 3D a la era 5D.

1.1 Cuándo hay que alinear las ruedas

El vehículo necesita una alineación en estos casos:

- A. En general, se recomienda alinear cada 15.000 km o cada seis meses de uso.
- B. En un vehículo nuevo, se recomienda alinear a los 3000 km.
- C. El vehículo no va recto en línea recta; el volante vibra, tiembla o está demasiado duro, o no vuelve solo al centro después de girar.
- D. El vehículo serpentea o se desvía a izquierda y derecha al circular, la carrocería es inestable, etc.
- E. Hay desgaste anómalo de los neumáticos delanteros o traseros.
- F. El neumático presenta desgaste por un solo lado, irregular, en bloques o en dientes de sierra.
- G. Después de montar neumáticos nuevos, de reparar el vehículo tras un accidente o de sustituir componentes de la suspensión o de la dirección.

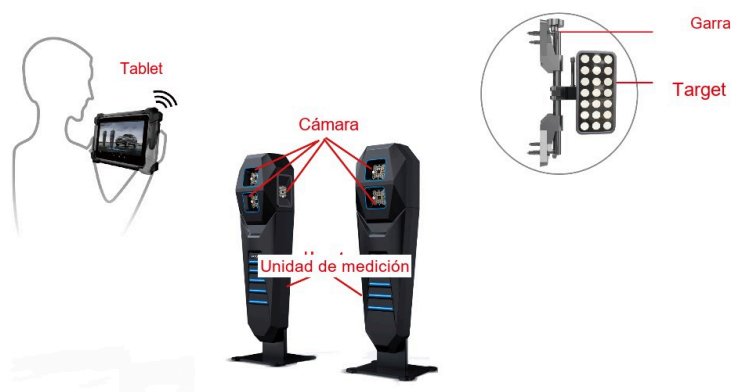
1.2 Qué es la alineación de las ruedas

Para garantizar la estabilidad en línea recta y una dirección ligera, y reducir el desgaste de los neumáticos y de otras piezas, hay que tener en cuenta muchos factores al fijar el ángulo entre la rueda y el suelo. Las ruedas directrices, las manguetas y el eje delantero deben mantener una posición relativa determinada respecto al bastidor. Esta posición de montaje se denomina alineación de las ruedas directrices, también llamada alineación del tren delantero.

Antes, alinear las ruedas significaba alinear solo el tren delantero; hoy los vehículos también necesitan alinear el tren trasero. La alineación de los trenes delantero y trasero consiste en medir la relación angular entre el bastidor, los elementos de la suspensión y las ruedas delanteras y traseras en los ejes X, Y y Z. Tras medir el vehículo con precisión con un instrumento específico, el resultado se compara con los valores de diseño del fabricante y se ajusta dentro del rango especificado para recuperar el comportamiento de marcha previsto.

1.3 Configuración del producto

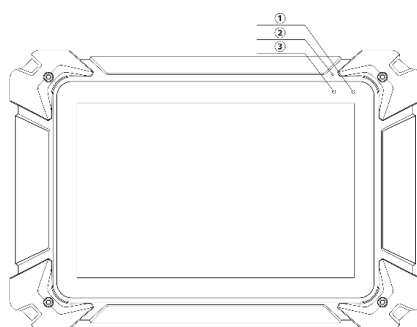
La configuración general del sistema de alineación de las cuatro ruedas FCAR 5D se muestra en la figura siguiente.



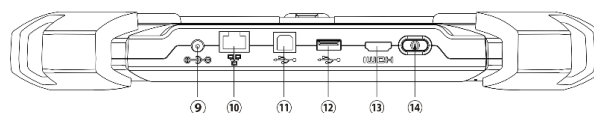
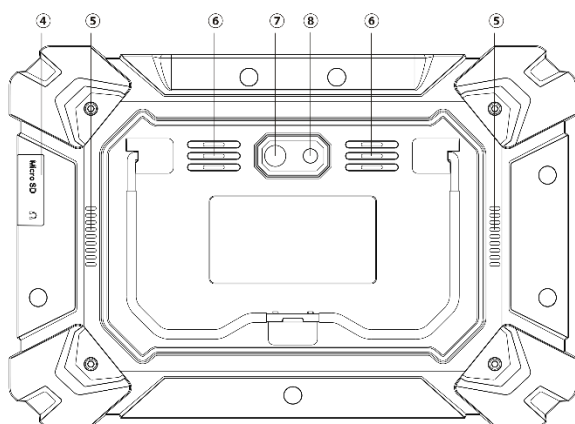
Datos técnicos:

Parámetro	Precisión	Rango de medición
Caída	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 8^\circ$
Avance	$\pm 0.03^\circ$	$\pm 19^\circ$
Inclinación del pivote	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 19^\circ$
Convergencia	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 2^\circ$
Ángulo de empuje	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Desviación del eje trasero	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Diferencia de batalla	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Retraso (setback) delantero	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Retraso (setback) trasero	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$

Esquema de la tablet



N.º	Nombre	Descripción
1	Indicador de alimentación	Indicador de carga
2	Micrófono	Entrada de voz
3	Sensor de luz	Detecta la intensidad de la luz ambiente



N.º	Nombre	Descripción
1		
2	Ranura para tarjeta TF / toma de auriculares de 3.5 mm	Alojamiento de la tarjeta de memoria TF / toma de auriculares
3		
4		
5	Rejilla de ventilación	Refrigera la tablet y evita que se sobrecaliente
6	Altavoz	Reproducción de sonido
7	Cámara	Para hacer fotos o grabar vídeo
8	Flash	Ilumina cuando hay poca luz
9	Conector de alimentación CC	Carga o alimentación de la tablet
10	Conector RJ45	Conexión de red
11	Puerto USB (tipo B)	Puerto de dispositivo: para conectar la tablet a un ordenador y usarla como unidad USB
12	Puerto USB	Puerto host: para conectar la tablet a otros dispositivos o a unidades USB
13	Puerto HDMI	Puerto HDMI estándar: salida a televisor de alta definición
14	Botón de encendido	Enciende y apaga la tablet o bloquea la pantalla

1.4 Funciones y características del producto

Alta precisión

5 cámaras industriales de alta resolución (2 megapíxeles) que registran la variación del ángulo de las ruedas de todo el vehículo. La compensación se calcula a partir de la variación de nivel que vigila la cámara central, lo que reduce el error y aumenta la precisión. Admite dos modos de ajuste: con las ruedas apoyadas en el

suelo y con las ruedas suspendidas. Se puede medir tanto por la parte delantera como por la trasera del vehículo.

Amplio campo de visión

El campo de visión de la cámara se puede ajustar libremente. Así se resuelve el problema de las alineadoras 3D tradicionales, que no pueden medir vehículos extralargos, extraanchos o extraestrechos.

Especialización

El procesador industrial reconoce imágenes y calcula ángulos más rápido y con más precisión que un ordenador convencional, y los datos de medición se sincronizan en menos de 0.1 segundos. La detección de posición se hace girando el target, lo que elimina por completo las limitaciones de espacio en la zona de medición.

Inteligencia

Permite visualizar los datos simultáneamente en varias pantallas, como una tablet Android, un televisor Android y, más adelante, un móvil Android. La visualización dinámica y en 3D resulta más intuitiva.

Practicidad

Sirve para todo tipo de elevadores (de 2 columnas, de 4 columnas, de tijera corta y de tijera larga) y supera las limitaciones de elevador y de espacio de las alineadoras 3D tradicionales. La versión de exportación se suministra en una caja de transporte aéreo con ruedas que puede mover una sola persona. Se comunica directamente con la tablet por Wi-Fi, de modo que se puede hacer una demostración nada más encenderla, y su instalación y manejo son rápidos y sencillos.

CAPÍTULO 2

Elección y uso de los accesorios

Los accesorios del sistema de alineación de las cuatro ruedas FCAR 5D son: garras de alta precisión, targets, platos giratorios, etc. A continuación se describe cada uno.

2.1 Uso de los platos giratorios

El sistema de alineación 5D incluye dos platos giratorios, que se colocan en la posición de las ruedas delanteras. Antes de subir el vehículo, bloquea los platos con el pasador para que no giren. No quites el pasador al medir la convergencia y la inclinación, para evitar errores de medición por deslizamiento de las ruedas al empujar el vehículo. Para que las ruedas giren libremente durante la medición del avance, hay que quitar los pasadores de los dos platos.



Nota: al subir el vehículo, asegúrate de que la rueda queda en el centro del plato giratorio.

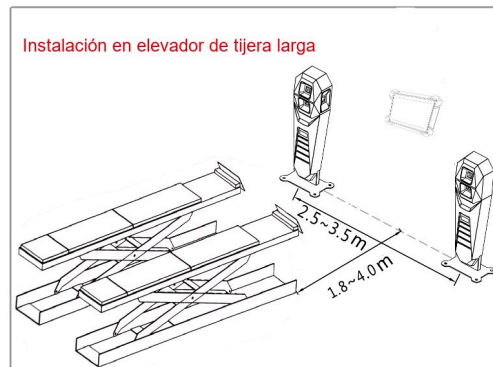
2.2 Garras y targets específicos

La garra de 4 puntos está diseñada expresamente para el sistema de alineación 5D. Tiene un diseño cuidado y es fácil de usar. La alineadora incluye 4 targets (2 cortos y 2 largos), que proporcionan a la cámara la imagen reflejada del target. Antes de medir hay que comprobar con la cámara que los cuatro targets están dentro de su campo de visión.

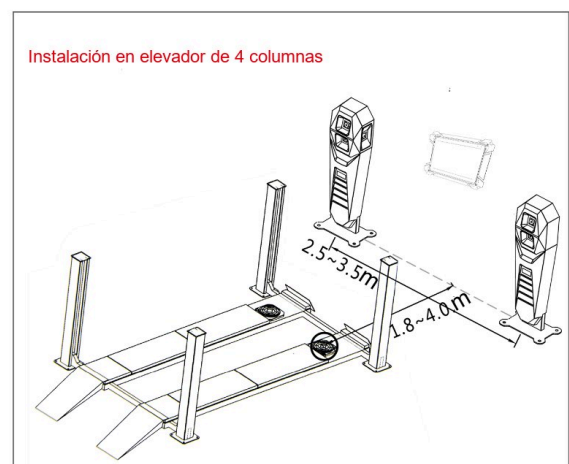
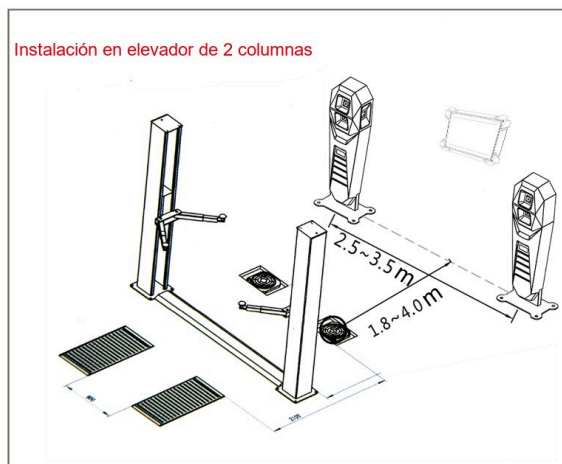


2.3 Métodos de instalación del sistema de alineación 5D

El sistema de alineación FCAR 5D supera las limitaciones de espacio y es apto para distintos elevadores (de 2 columnas, de 4 columnas, de tijera corta y de tijera larga). Estas son las opciones de instalación:



Nota: la instalación en elevador de tijera corta es similar a la de tijera larga.



Elección del target

Consulta la tabla siguiente para elegir el tipo de target según el elevador:

Tipo	Imagen	Instalación compatible
Target largo		Instalación en elevador de tijera larga / tijera corta
Target trapezoidal		Instalación en elevador de 2 columnas y de 4 columnas

Consejo: una vez elegido el tipo de target, hay que configurarlo en **System Settings**, como se explica en el **Capítulo 6**.

CAPÍTULO 3

Preparativos antes de la alineación

3.1 Antes de empezar

- 1) Coloca los platos giratorios y bloquéalos con el pasador para que no giren.
- 2) Al subir el vehículo, asegúrate de que cada neumático queda en el centro del plato giratorio. Una vez parado, echa el freno de mano para que el vehículo no se mueva y trabajar con seguridad.
- 3) Comprueba la medida de las llantas, la presión y el desgaste de los neumáticos y el estado de los componentes de la dirección y la suspensión (rótulas de las bieletas, amortiguadores, etc.). Si hay desgaste excesivo o algún componente defectuoso, repáralo primero y después haz la alineación.
- 4) Identifica el origen del vehículo, el fabricante, el modelo y el año de fabricación.
- 5) Durante la compensación por empuje y el ajuste, asegúrate de que el volante está recto y bloquéalo con el bloca volante, como muestra la figura. Durante la medición y el ajuste del avance, echa el freno de mano y mantén pisado el pedal de freno.



Figura 3.1-1 Colocación del bloca volante

3.2 Montaje de garras y targets

El sistema de alineación FCAR 5D incluye 4 garras, 4 targets y 2 unidades de medición. Las unidades de medición se colocan delante del vehículo, a izquierda y derecha (consulta los métodos de instalación del sistema de alineación 5D). En las ruedas delanteras se montan los dos targets de varilla corta y en las traseras, los dos de varilla larga.

Cómo montar las garras y los targets

La garra sale de fábrica bloqueada en posición centrada, así que no hace falta centrarla. Para montarla:

- 1) Gira el volante de mano para abrir los brazos hasta el diámetro de la llanta. El sentido de montaje de la garra se muestra en la figura 3.2-1.
- 2) Coloca la garra con el asa hacia arriba y perpendicular al suelo, con las cuatro uñas bien apoyadas en el borde de la llanta.
- 3) Vuelve a girar el volante de mano para ajustar y bloquear la garra en la llanta.

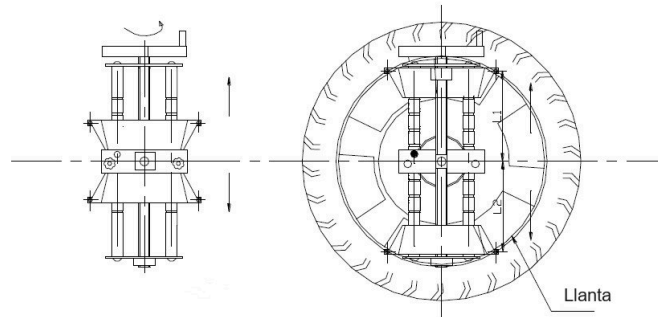


Figura 3.2-1 Montaje de la garra

En la foto siguiente se ve el montaje real:



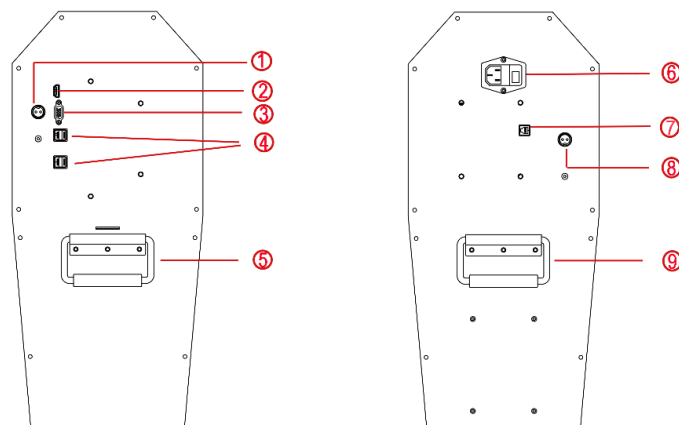
Nota: al montar la garra, aleja las uñas de los contrapesos de plomo de la llanta y asegúrate de que las cuatro uñas apoyan por completo en la llanta.

Targets largo y corto montados:



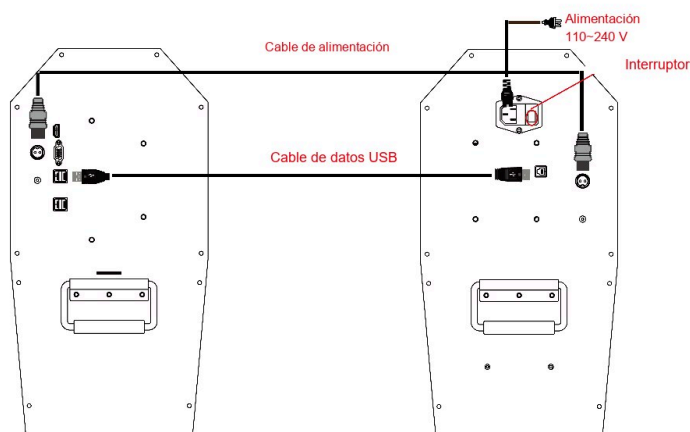
3.3 Conexión del equipo

Conectores de la parte trasera de la unidad de medición:



N.º	Nombre	N.º	Nombre
1	Conector de alimentación	2	Salida HDMI HD
3	Conector VGA	4	Puerto USB
5	Asa	6	Conector de alimentación
7	Puerto USB (tipo B)	8	Conector de alimentación
9	Asa		

Conecta las dos unidades de medición con el cable de alimentación y el cable de datos suministrados, como se muestra abajo. Enchufa la clavija a una toma de corriente estándar de tres polos. La tensión de alimentación debe ser de 110~240V. Pulsa el interruptor de encendido para arrancar las dos unidades de medición.



3.4 Encendido y apagado de la unidad de medición y menú principal

Una vez arrancada la unidad de medición, enciende la tablet. La tablet viene de fábrica conectada a la red Wi-Fi del router integrado en la unidad de medición, así que el programa se conecta a ella automáticamente. Si no lo hace, selecciona la red manualmente con el nombre de Wi-Fi que figura en la parte trasera de la unidad. Abre el programa. El menú principal se muestra en la figura 3.4-1:

Nota: si no se conecta, comprueba que la unidad de medición está encendida, que la red funciona correctamente y que el nombre de la red Wi-Fi es el correcto.

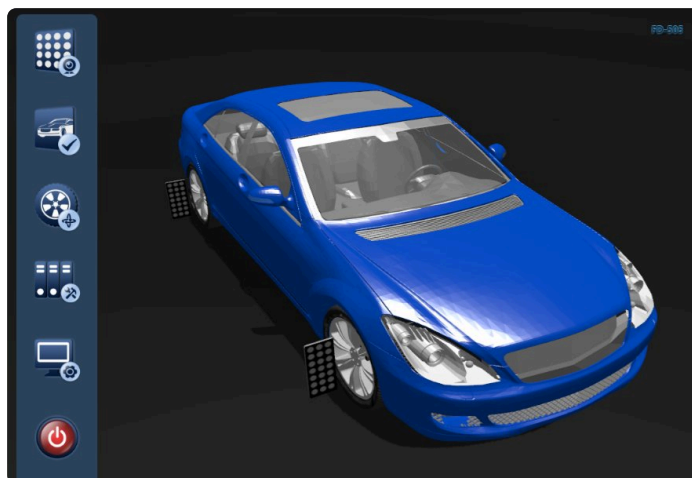


Figura 3.4-1 Pantalla principal del sistema

La función de cada icono se indica en la tabla siguiente:

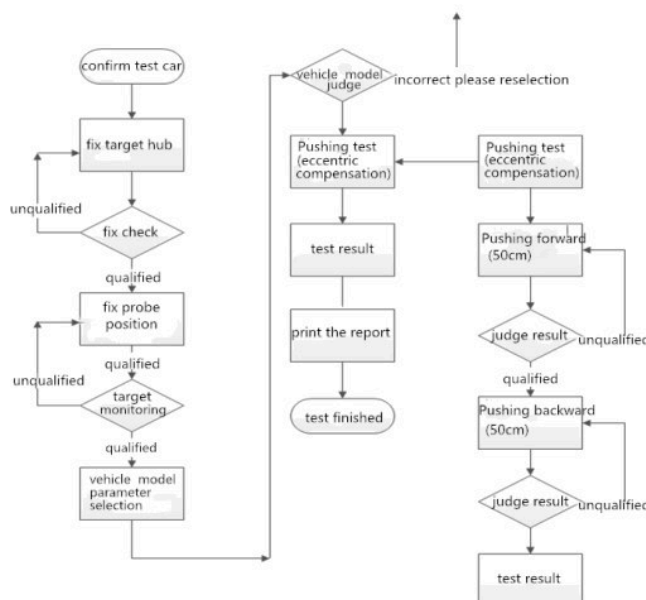
Icono	Nombre	Función
	Monitorización de targets	Antes de alinear, hay que monitorizar con la cámara que todos los targets se ven con claridad dentro de su campo de visión
	Selección de vehículo	Selección del vehículo que se va a alinear. Hay dos modos: Direct Access (acceso directo) y Guided (guiado).
	Alineación rápida	Permite comprobar rápidamente si la posición relativa de la cámara y los targets es correcta, o medir sin datos del vehículo
	Historial de mantenimiento	Consultar, modificar e imprimir los registros de servicio
	Ajustes del sistema	Ajustes propios del equipo, ajustes generales del sistema, datos del taller, etc.
	Salir	Cierra el sistema de alineación de forma normal y vuelve al escritorio de Android

CAPÍTULO 4

Procedimiento de alineación con el sistema 5D

Antes de medir, monitoriza los targets para comprobar que se ven completos y nítidos dentro del campo de visión de la cámara. Después se hace la compensación por empuje y la medición del avance. Si los resultados no cumplen los valores de la base de datos, haz los ajustes necesarios. Al terminar, haz una prueba en carretera para comprobar que el problema del vehículo ha desaparecido. Si sigue sin cumplir los valores, vuelve a medir y a ajustar. A continuación se explican las funciones y el manejo del sistema de alineación FCAR 5D.

El diagrama de flujo es el siguiente:



La alineadora FCAR 5D tiene dos modos de medición, modo suelo y modo elevador, para adaptarse a distintas plataformas de medición o limitaciones de espacio. A continuación se explica cada uno.

4.1 Monitorización de targets

Antes de alinear, sea cual sea el modo de medición, hay que monitorizar los targets. Selecciona Target Monitoring  en la pantalla principal del sistema, como se muestra en las figuras 4.1-1 y 4.1-2, y comprueba que los cuatro targets se ven con claridad dentro del campo de visión de la cámara.

ES MUY IMPORTANTE QUE LOS TARGETS PERMANEZCAN SIEMPRE DENTRO DE LAS LÍNEAS DISCONTINUAS.

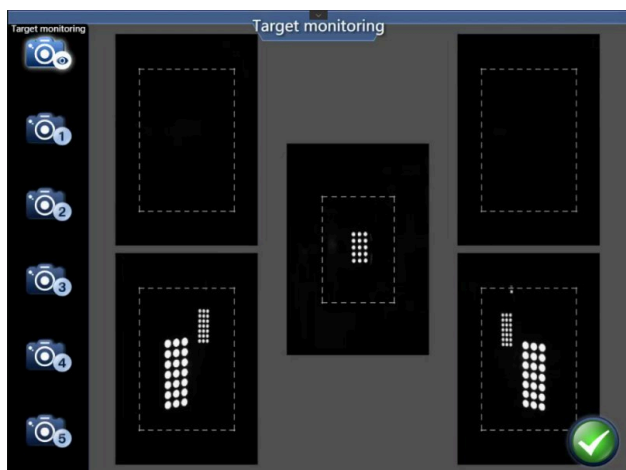


Figura 4.1-1 Monitorización con la cámara

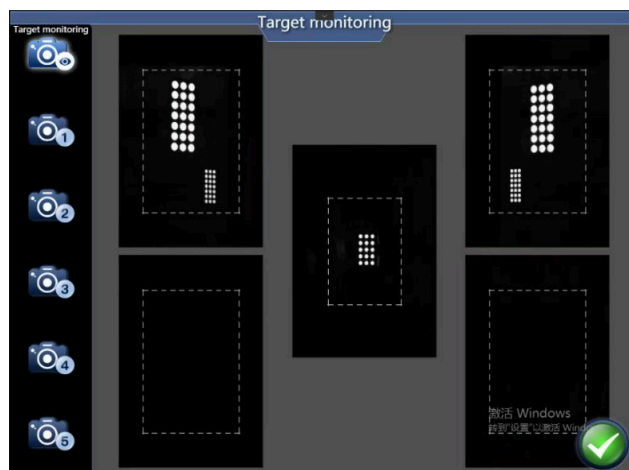


Figura 4.1-2 Monitorización de targets en modo elevador

Nota:

1. Durante la prueba, retira cualquier objeto o persona que haya entre la cámara y los targets para que no los tape, y asegúrate de que el suelo no refleja la luz, porque afectaría a los resultados.
2. Si algún target queda tapado, ajusta los targets izquierdo y derecho. Los targets deben verse con claridad.
3. Antes de entrar en la monitorización de targets, comprueba que el tipo de target y la posición del frontal están bien configurados. Para más detalles, consulta el **Capítulo 6 Ajustes del sistema**.

4.2 Modo suelo

Procedimiento general de medición en modo suelo: Selección del vehículo → Compensación por empuje → Ajuste → Medición del avance → Ajuste → Prueba en carretera → Guardar los datos de medición → Ver/imprimir los resultados. A continuación se explican los pasos y el método de la medición general.

Selección del vehículo

Selecciona  en la pantalla principal del sistema y entrarás automáticamente en la pantalla de selección de vehículo. Hay dos opciones: Guided Mode (modo guiado) y Direct Access Mode (modo de acceso directo).



El modo guiado ofrece dos opciones: una revisión del estado de los neumáticos y una medición de la profundidad del dibujo con el medidor Tread Detector. Si se guarda el informe, estas comprobaciones previas a la alineación se incluyen en él.

Tread Detector

Se necesita un medidor de profundidad del dibujo, que se conecta a la tablet por Bluetooth.

Alignment Check

Permite indicar el estado de los componentes de la suspensión y la dirección.

Una vez hecha cualquiera de estas comprobaciones, se pasa a la pantalla de selección de vehículo de la figura 4.2.1-1:

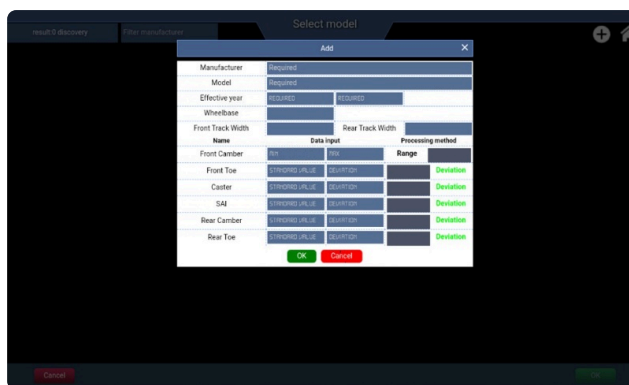
Figura 4.2.1-1 Selección del vehículo

Figura 4.2.1-2 Datos de fábrica

Puedes añadir datos de vehículos personalizados desde:

CustomModels

Para añadir vehículos personalizados, selecciona **Custommodels** y pulsa el botón «+» de la esquina superior derecha para crear uno nuevo.



Al seleccionar el menú **Custommodels** verás la lista de tus vehículos personalizados.

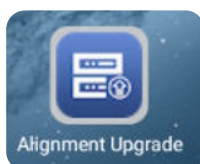
Nota:

- Introduce los datos del vehículo según los valores de fábrica. ¡No añadas datos al azar!
- No se puede borrar ninguno de los vehículos del sistema.

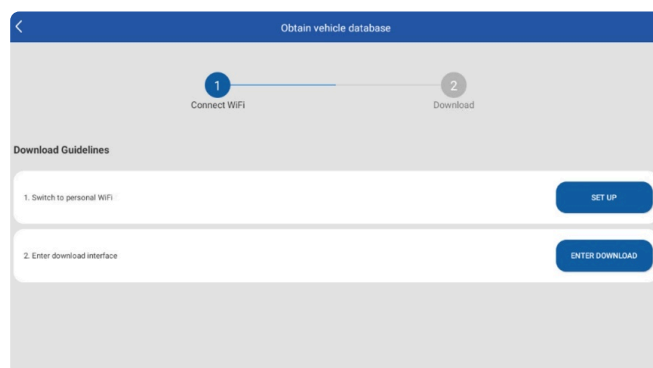
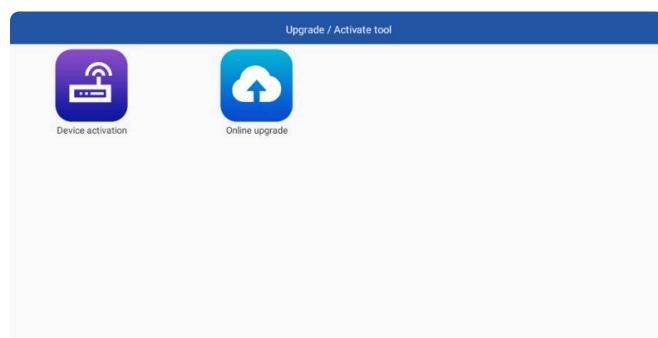
UpdateDatabase/Software

Sigue estos pasos:

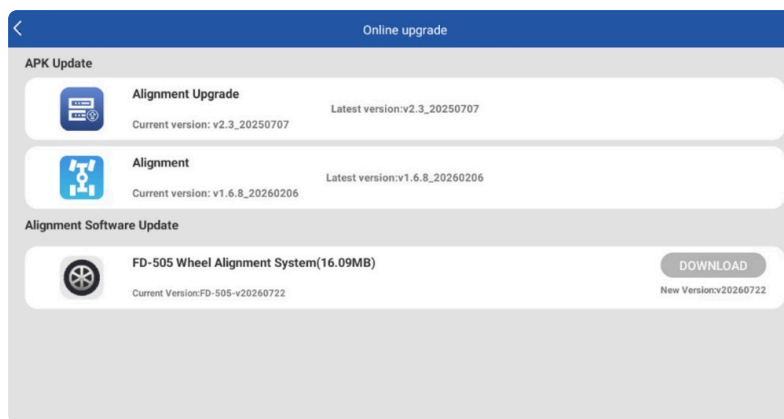
- a) Pulsa el icono de la app «Alignment Upgrade» en la pantalla de inicio de la tablet.



- b) Pulsa **Online Upgrade**.



- c) En SETUP, selecciona tu propia red Wi-Fi con acceso a Internet.
- d) Aparecerá una pantalla con las actualizaciones disponibles y las versiones instaladas en el equipo. Pulsa el botón «Download» para descargar los archivos de actualización. Cuando terminen de descargarse, vuelve a conectarte a la red Wi-Fi propia de la alineadora. El nombre de la red (SSID) figura en la etiqueta pegada en la alineadora. En pantalla aparecerán las instrucciones para transferir los archivos de actualización de la tablet a la alineadora.



Compensación por empuje

Una vez localizado el vehículo, pulsa **OK** para entrar automáticamente en la pantalla de compensación por empuje. Si la posición de los targets no es correcta, aparecerán indicaciones de ajuste, como en la figura 4.2.2-1, u otros avisos. Ajusta cada target hasta que desaparezca el aviso.

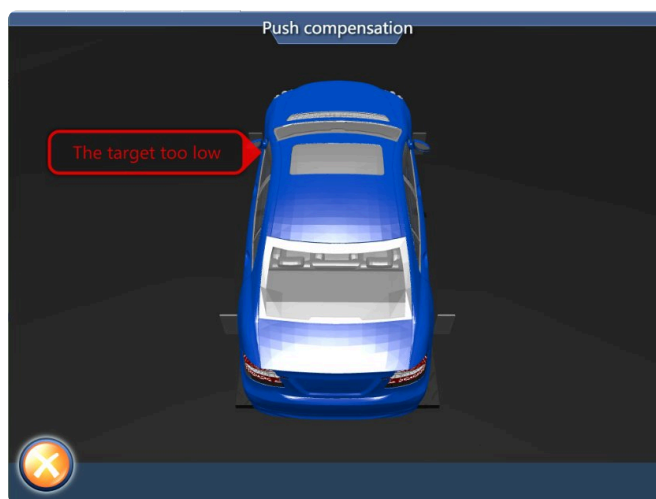


Figura 4.2.2-1 Aviso de ajuste del target

Hecho el ajuste, el programa pasa automáticamente a la pantalla de empuje del vehículo, como se muestra en la figura 4.2.2-2.

Cómo hacer la compensación por empuje

- 1) Siguiendo la indicación en pantalla, haz rodar el vehículo hacia atrás unos 15 cm, despacio y a velocidad constante (con el volante centrado).

Nota: antes de empujar el vehículo, asegúrate de que el volante está recto y bloquéalo con el bloca volante.

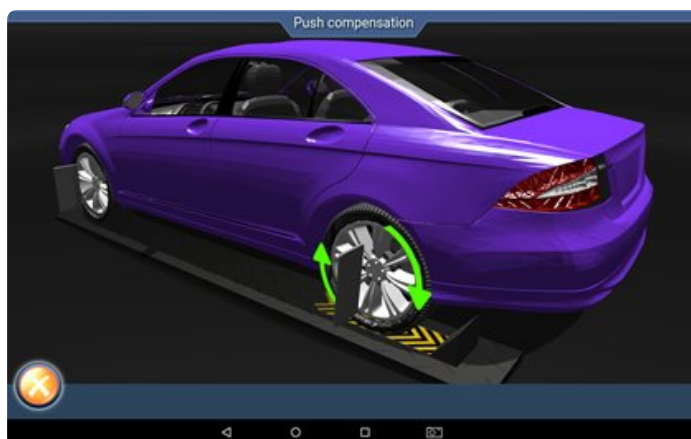


Figura 4.2.2-2 Empuje hacia atrás

- 2) Cuando aparezca la pantalla siguiente, deja de empujar hacia atrás. Puedes calzar la rueda con un taco de goma.

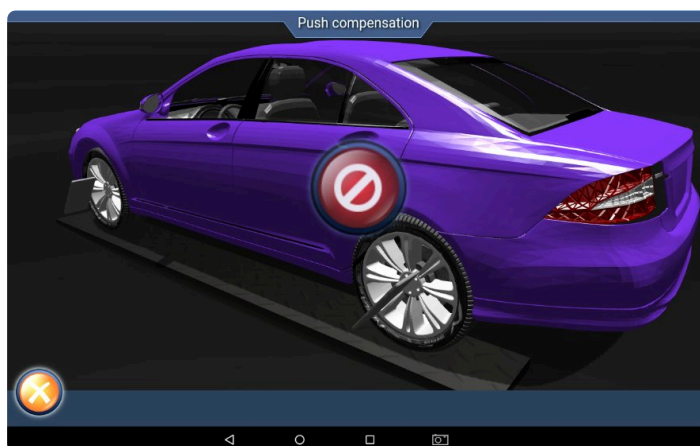


Figura 4.2.2-3 Detener el empuje

- 3) Cuando aparezca la pantalla siguiente, haz rodar el vehículo hacia delante, despacio y a velocidad constante, según las indicaciones en pantalla.

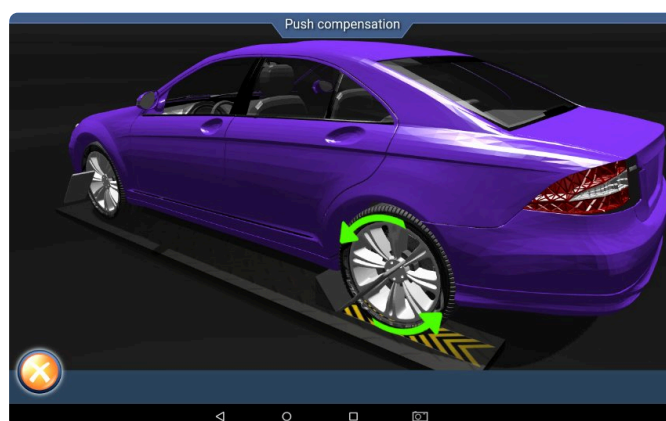


Figura 4.2.2-4 Empuje hacia delante

- 4) Cuando aparezca la pantalla siguiente, deja de empujar hacia delante. El sistema puede tardar unos segundos en calcular; espera.

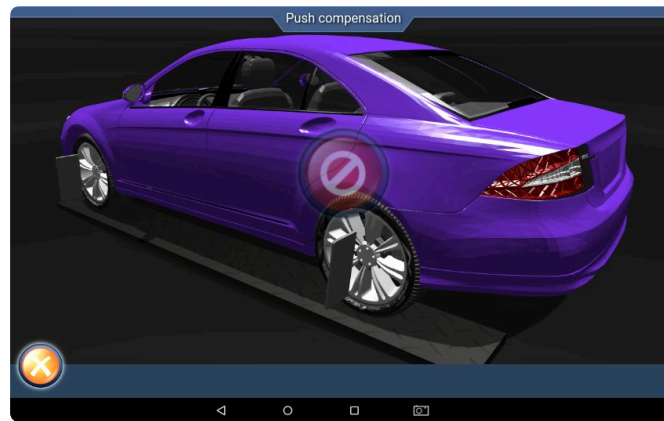


Figura 4.2.2-5 Detener el empuje

- 5) Si la medición es correcta, el sistema pasa automáticamente a la pantalla de resultados, como se muestra en la figura 4.2.2-6 (los datos de la figura solo ilustran el manejo y no tienen ningún valor de referencia).

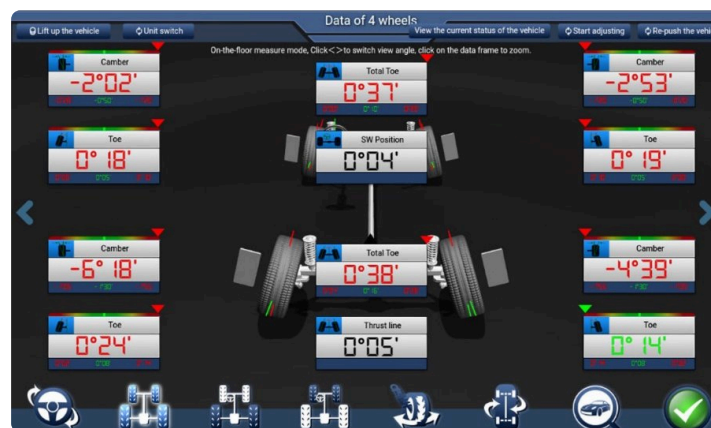


Figura 4.2.2-6 Resultado de la medición

Para que el usuario vea de un vistazo el estado del vehículo, la pantalla de resultados usa colores distintos para indicar si cada valor medido está dentro del rango de fábrica:

- Texto en rojo: valor medido fuera del rango de fábrica
- Texto en verde: valor medido dentro del rango de fábrica

Precauciones:

1. Durante la medición, retira cualquier objeto o persona que haya entre la cámara y los targets para que no los tape y no altere los resultados.
2. Antes de medir, centra el volante y bloquéalo para que no gire mientras se empuja el vehículo, ya que alteraría los resultados.

Medición del avance

Para medir el avance, el freno de mano debe estar accionado y los platos giratorios deben quedar centrados bajo las ruedas delanteras. Para que las ruedas giren libremente, hay que quitar los pasadores de los dos platos.

En la pantalla de resultados de la compensación por empuje, selecciona la medición del avance  en la esquina inferior izquierda. La pantalla de medición del avance se muestra en la figura 4.2.3-1:



Figura 4.2.3-1 Pantalla de medición del avance

La medición del avance se hace en las ruedas delanteras e incluye la inclinación del pivote y el avance. La inclinación del pivote reparte el peso del vehículo uniformemente sobre los rodamientos, los protege de daños y hace que la dirección sea uniforme y ligera. El avance sitúa el punto de corte del eje de dirección con la calzada por delante del punto de apoyo del neumático, de modo que la resistencia de la calzada sobre el neumático ayuda a mantener el vehículo en línea recta.

Elementos de la pantalla:

- a. Barra de desplazamiento: el cuadrado rojo se desplaza a izquierda y derecha al girar el volante.
- b. Indicación de sentido de giro: indica al operario hacia dónde girar el volante.
- c. Estado de los targets: si hay un error al captar los datos de un target, aparece la indicación de ajuste de su posición.

Nota: antes de medir el avance y de mover el vehículo, echa el freno de mano y mantén pisado el pedal de freno.

Cómo medir el avance

- 1) Siguiendo la indicación en pantalla, gira primero el volante a la derecha (aprox. 8°). Cuando la barra de desplazamiento llegue cerca del extremo, deja de girar.



Figura 4.2.3-2 Giro del volante a la derecha

- 2) Siguiendo la indicación en pantalla, gira el volante a la izquierda (aprox. -8°). Cuando la barra de desplazamiento llegue cerca del extremo, deja de girar.

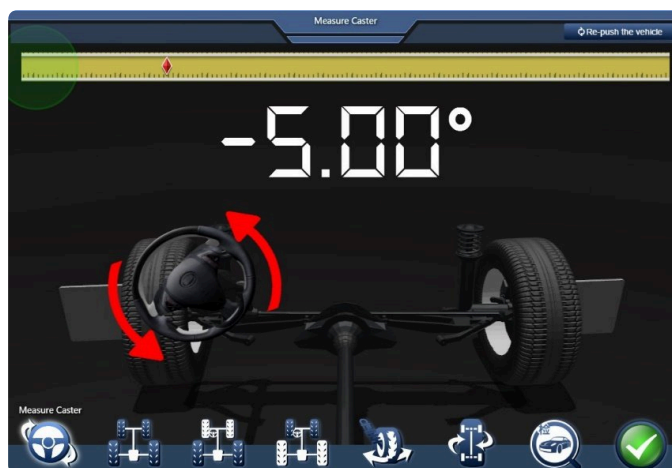


Figura 4.2.3-3 Giro del volante a la izquierda

- 3) A continuación, siguiendo la indicación, vuelve a girar despacio a la derecha hasta centrar el volante (aprox. 0°).

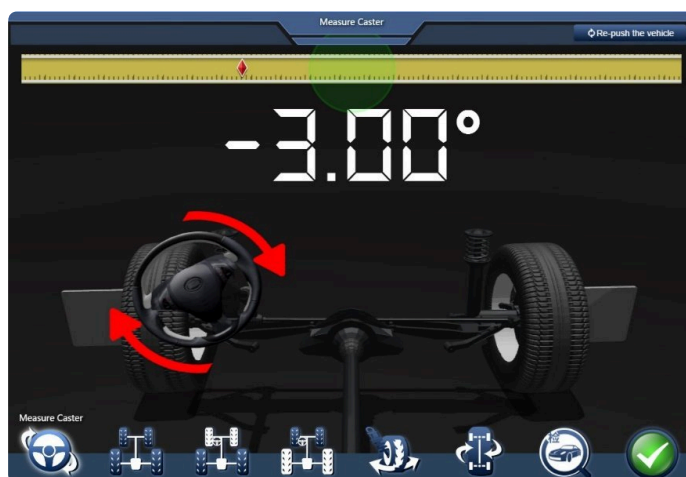


Figura 4.2.3-4 Volante centrado

- 4) Si la medición es correcta, el sistema muestra automáticamente los resultados, como en la figura:



Figura 4.2.3-5 Resultados de la medición del avance

Para que el usuario vea de un vistazo el estado del vehículo, la pantalla de resultados usa colores distintos para indicar si cada valor medido está dentro del rango de fábrica:

- Texto en rojo: valor medido fuera del rango de fábrica
- Texto en verde: valor medido dentro del rango de fábrica
- Texto en negro: valor medido sin rango de referencia

4.3 Modo elevador

Procedimiento general de medición en modo elevador: Selección del vehículo → Elevar el vehículo / compensación por empuje → Ajuste → Medición del avance → Ajuste → Prueba en carretera → Guardar los datos de medición → Ver/imprimir los resultados. A continuación se explican los pasos y el método del modo elevador.

Nota: antes de la compensación por empuje, el volante debe estar recto y bloqueado con el bloque volante.

- 1) En la pantalla de datos de las cuatro ruedas, pulsa **Lift up the vehicle** en la esquina superior izquierda. El programa cambia automáticamente al modo de medición con elevador y también cambia el modo de monitorización de targets.



Figura 4.3-1 Pantalla de datos de las cuatro ruedas

- 2) Cuando el programa muestre el aviso siguiente, acciona el elevador y sube el vehículo despacio.

ES MUY IMPORTANTE QUE LOS TARGETS PERMANEZCAN SIEMPRE DENTRO DE LAS LÍNEAS DISCONTINUAS.

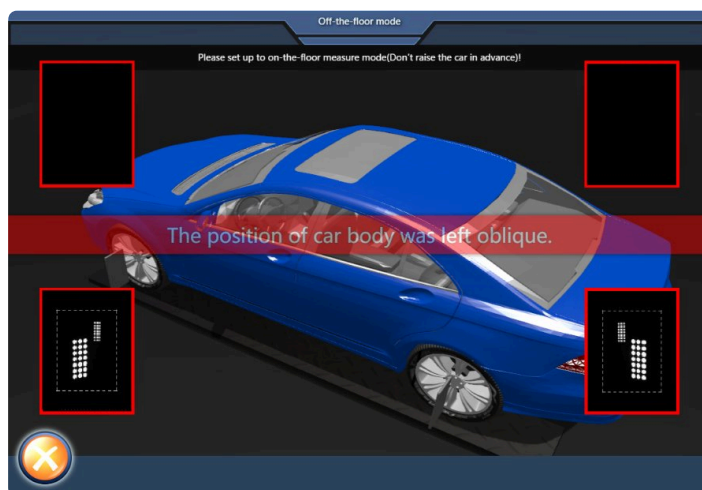


Figura 4.3-2 Pantalla de elevación 1

- 3) Si los marcos de las imágenes de los targets están en rojo, los targets no están en la posición correcta: hay que subir más el vehículo o ajustar la inclinación de los targets. Cuando los marcos se pongan en verde, deja de subir el vehículo y pulsa  para terminar de configurar el modo elevador.

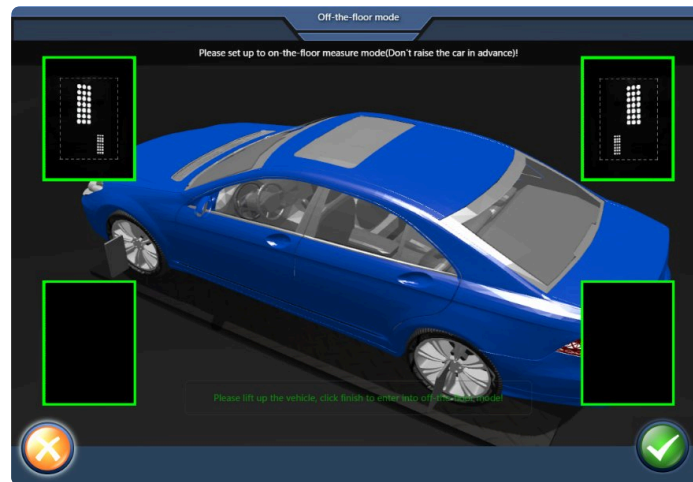


Figura 4.3-3 Pantalla de elevación 2

- 4) Configurado el modo elevador, el programa vuelve automáticamente a la pantalla de datos de las cuatro ruedas en modo elevador. Como se ve en la figura siguiente, pulsa **Re-push the vehicle** en la esquina superior derecha para empezar la compensación por empuje.



Figura 4.3-4 Pantalla de datos de las cuatro ruedas en modo elevador

- 5) La pantalla de compensación por empuje se muestra en la figura 4.3-5. Primero, siguiendo la indicación, gira despacio hacia atrás la rueda trasera izquierda hasta que la línea de referencia amarilla llegue al punto verde, como en la figura 4.3-6, y deja de girar.

Nota: ¡no toques el target al girar la rueda!



Figura 4.3-5 Pantalla de compensación por empuje 1



Figura 4.3-6 Pantalla de compensación por empuje 2

- 6) Repite el mismo procedimiento con cada rueda, girándola hacia atrás, en este orden: trasera izquierda, trasera derecha, delantera derecha, delantera izquierda.

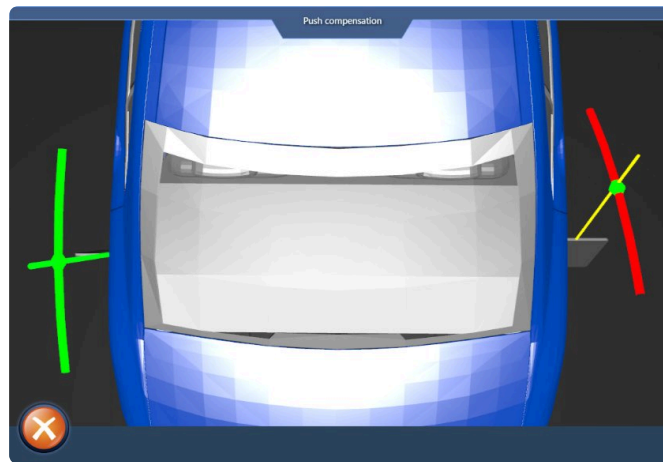


Figura 4.3-7 Pantalla de compensación por empuje 3

- 7) Con esto termina la medición. El resultado se muestra a continuación (los datos de la imagen solo ilustran el manejo y no tienen valor de referencia).



Figura 4.3-8 Pantalla de datos de las cuatro ruedas

Para que el usuario vea de un vistazo el estado del vehículo, la pantalla de resultados usa colores distintos para indicar si cada valor medido está dentro del rango de fábrica:

- Texto en rojo: valores medidos fuera del rango de fábrica
- Texto en verde: valores medidos dentro del rango de fábrica

Precauciones:

1. Durante la medición, retira cualquier objeto o persona que haya entre la cámara y los targets para que no los tape y no altere los resultados.
2. Antes de medir, centra el volante y bloquéalo para que no gire durante el empuje, ya que alteraría los resultados.

4.4 Ajuste del vehículo

En la pantalla de resultados, selecciona **Adjust the rear wheel**, **Adjust the front wheel** o **Adjust the caster** para entrar en la pantalla de ajuste, como se muestra en la figura:

Orden general de ajuste: primero las ruedas traseras y después las delanteras.

Orden de ajuste de las ruedas traseras: caída → convergencia

Orden de ajuste de las ruedas delanteras: avance → inclinación del pivote → caída → batalla → convergencia

Nota: en el anexo encontrarás una visión general de la alineación y del análisis de los datos de medición.



Figura 4.4 Pantalla de ajuste

¡Atención!

En un vehículo nuevo o en buen estado, ajustar los valores dentro del rango de fábrica elimina el problema. En un vehículo antiguo o desgastado, los valores de fábrica solo sirven de referencia.

4.5 Guardar los datos

Al pulsar el botón  tras terminar el ajuste del vehículo, el sistema muestra automáticamente el aviso siguiente. Selecciona **Save Data**, rellena los datos del vehículo en la pantalla del registro de mantenimiento y pulsa **OK** para guardar. Todos los registros de prueba se pueden consultar o modificar en la pantalla de gestión de datos.

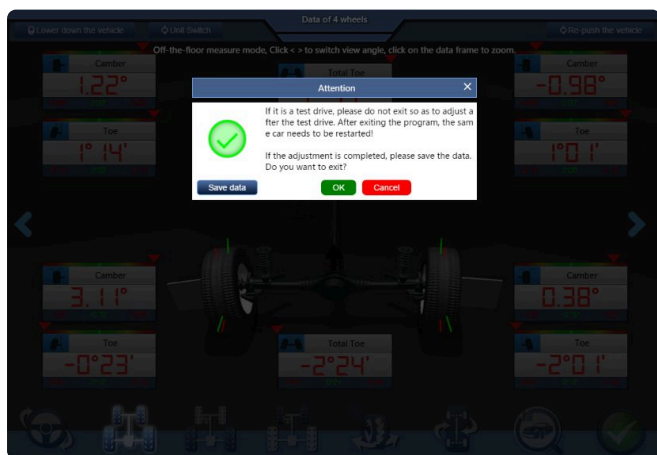


Figura 4.2.6-1 Aviso de guardado de datos

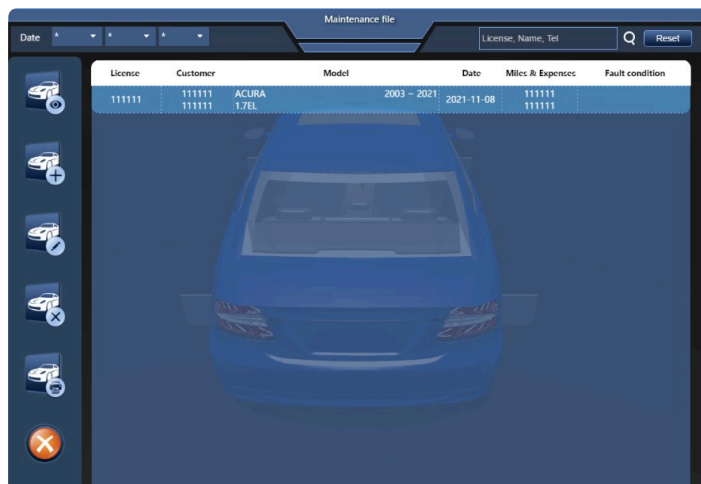


Figura 4.2.6-2 Guardar los datos de medición

CAPÍTULO 5

Historial de mantenimiento

Selecciona el icono de datos de mantenimiento  en la pantalla principal para consultar, modificar, borrar, crear o imprimir los registros de servicio.



Para imprimir un informe de alineación, hay que conectar a la unidad de medición, por el puerto USB o el puerto correspondiente, la impresora, el teclado, el ratón y el monitor, e instalar el controlador de la impresora.

CAPÍTULO 6

Ajustes del sistema

Selecciona el icono de ajustes del sistema  en la pantalla principal para consultar los datos del taller, el idioma, la sincronización, la representación de los modelos, la impresión y otros ajustes.

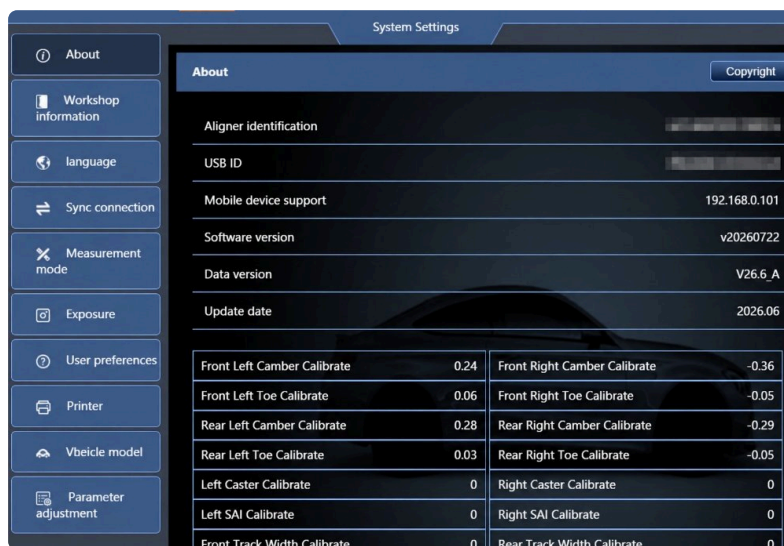


Figura 6-1 Ajustes del sistema

6.1 Ajustes de impresión

Puedes configurar el título, el nombre del taller, la dirección, etc. del informe de prueba.

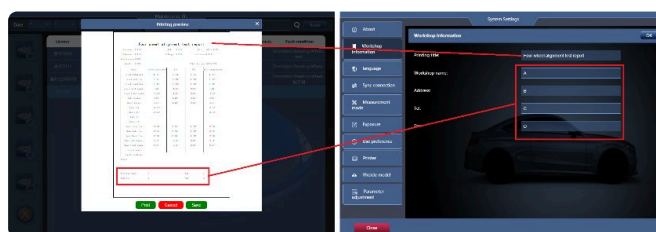


Figura 6.1-1 Ajustes de impresión

6.2 Tipo de target

Selecciona el tipo de target que corresponde a cada tipo de instalación, según la Tabla 1.

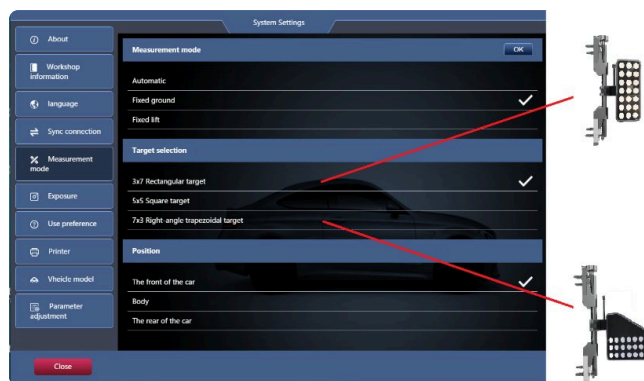


Figura 6.2-1 Ajuste del tipo de target

Tabla 1:

Tipo de target	Imagen	Plataforma compatible
Target para tijera corta		Instalación en elevador de tijera corta y de tijera larga
Target para 2 columnas		Instalación en elevador de 2 columnas y de 4 columnas
Target grande 5*5	No aplicable	No aplicable
Target pequeño 5*5	No aplicable	No aplicable

Consejo: para la instalación en cada plataforma, consulta el apartado «2.3 Métodos de instalación del sistema de alineación 5D» de este manual.

6.3 Unidades de medida

Este ajuste define las unidades que se muestran en el informe de prueba.

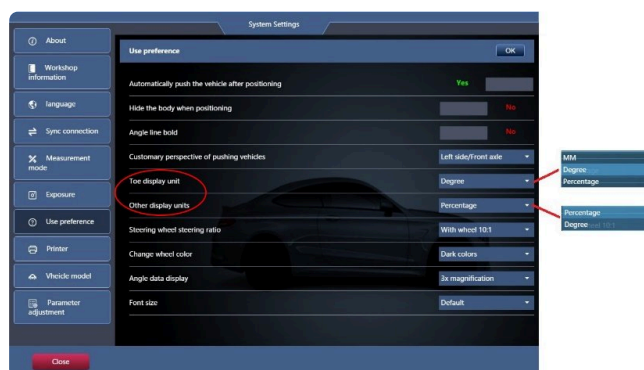


Figura 6.3-1 Ajuste de unidades

6.4 Posición del frontal

Puedes configurar la posición del frontal según tu entorno y tu forma de trabajar. Una vez configurada, no la cambies sin motivo.

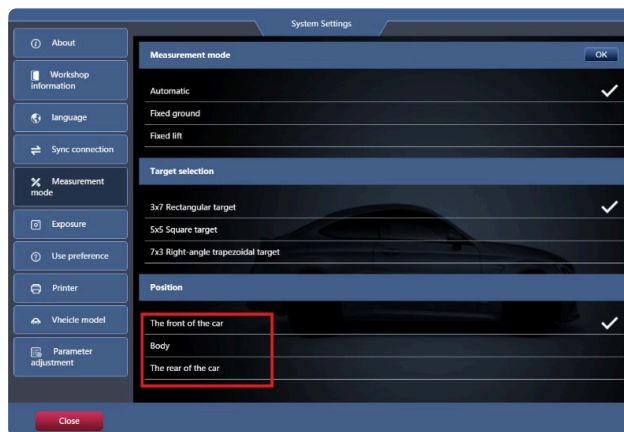


Figura 6.4-1 Ajuste de la posición del frontal del vehículo

Posición	Descripción
Frontal del vehículo	En modo suelo, el frontal del vehículo queda enfrenteado a la unidad de medición.
Carrocería	En modo elevador, el frontal del vehículo queda enfrenteado a la unidad de medición.
Trasera del vehículo	En modo suelo, la trasera del vehículo queda enfrenteada a la unidad de medición.



6.5 Parámetros de la cámara

Si el entorno de medición es demasiado oscuro o demasiado luminoso y los targets no reflejan bien su imagen, se puede ajustar la exposición de la cámara. En general, si la imagen reflejada del target es demasiado oscura, aumenta la exposición; si es demasiado clara, redúcela.

El campo de trabajo de cada una de las cinco cámaras se muestra en las figuras 6.5-1 y 6.5-2. Ajusta la exposición de cada cámara según su posición.

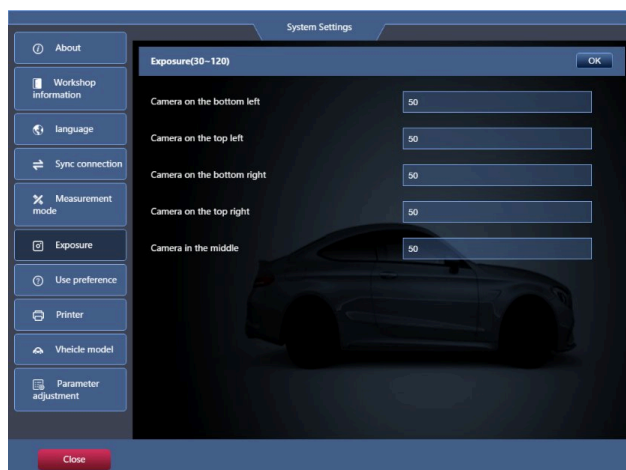


Figura 6.5-1 Ajuste de la exposición de la cámara



Figura 6.5-2 Posición de cada cámara

FCAR FD505

Mantenimiento y condiciones de almacenamiento

Condiciones ambientales:

- El equipo está diseñado para trabajar entre 0°C y 40°C. Si la temperatura del lugar de trabajo está por encima o por debajo de ese rango, el equipo puede no funcionar correctamente. Toma las medidas necesarias para mantener la temperatura adecuada.
- La unidad de medición y la pantalla deben colocarse sobre una superficie de trabajo plana. No pongas el equipo cerca de fuentes de calor ni a la luz directa del sol.
- Durante el uso, cuida la disipación de calor y mantén bien ventilada la zona alrededor del equipo. Protege el lugar de trabajo de la alineadora de la humedad y la corrosión: trabajar en un ambiente húmedo perjudica al equipo.
- Algunos componentes de la alineadora, como los monitores, son sensibles a los imanes. No coloque el equipo cerca de imanes.

Precauciones de uso de los targets reflectantes:

- Evita los deslumbramientos y la luz solar directa sobre el target durante el uso; de lo contrario, no funcionará correctamente.
- Después de usarlo, guárdalo en un lugar ventilado y seco.
- Limpia periódicamente la superficie del target con un paño suave.
- No sometas el target a vibraciones ni golpes y evita que se caiga, para no dañar el elemento sensor.
- No abras ni modifiques las piezas originales.

Mantenimiento del equipo

- La electricidad estática hace que la pantalla atraiga el polvo. Se recomienda usar un paño específico para pantallas LCD para limpiar la pantalla de la unidad.

- b. Para no dejar huellas, no quites el polvo con los dedos. No limpies la pantalla con limpiadores químicos.
- c. No limpies la unidad con disolventes químicos como diluyente, limpiador de motores o gasolina.
- d. Si el equipo está sucio, corta primero la corriente y limpia la superficie con un paño de tejido sin tejer o con un limpiador suave neutro.
- e. Si durante el uso le salpica agua u otro líquido, desconecta la corriente inmediatamente.
- f. Protege el equipo del polvo y mantenlo limpio para alargar su vida útil.

ANEXO 1

Procedimiento habitual de alineación

Primer paso: preguntar por los síntomas y probar el vehículo

Escucha con atención y anota cómo describe el conductor los síntomas del vehículo. Algunos síntomas causados por ángulos de alineación incorrectos se ven a simple vista, como el desgaste de los neumáticos; otros no. Si hace falta, prueba el vehículo en carretera para hacerte una idea de las posibles causas de la avería.

Segundo paso: revisión y reparación de la dirección y la suspensión

Después de hablar con el conductor o de probar el vehículo, revisa todos los componentes de la dirección y la suspensión. El técnico debe tener claro que la alineación por sí sola no basta para eliminar las averías de dirección, el desgaste de los neumáticos y otros factores que influyen. Hay que revisar todos los componentes de la dirección y la suspensión antes de alinear.

Tercer paso: comprobaciones previas cuando el vehículo tira hacia un lado

Si el conductor indica que el vehículo tira hacia un lado, antes de alinear hay que determinar si el tiro se debe al deslizamiento lateral (efecto del neumático). El método es el siguiente:

- (1) Si son neumáticos sin cámara (radiales), intercambia las ruedas delanteras izquierda y derecha y prueba el vehículo.
- (2) Si tras intercambiar las ruedas izquierda y derecha el vehículo tira hacia el lado contrario que antes, el deslizamiento lateral de las ruedas delanteras es uno de los factores (a menudo el principal). Hay dos soluciones: **1** intercambiar las cuatro ruedas hasta dar con la combinación que elimina el tiro; **2** desmontar el neumático de una de las ruedas del eje delantero, darle la vuelta (180°) y volver a montarlo. En la mayoría de los casos, al dar la vuelta al neumático el tiro debido al deslizamiento lateral se reduce mucho. Si no mejora de forma apreciable, recomienda al conductor cambiar el neumático por uno nuevo.
- (3) Si tras intercambiar las ruedas delanteras izquierda y derecha el vehículo sigue tirando hacia el mismo lado, repite el proceso con las ruedas izquierda y derecha del eje trasero.
- (4) Si tras intercambiar las ruedas traseras el vehículo sigue tirando hacia el mismo lado, el tiro no se debe al deslizamiento lateral. Hay que hacer la medición de alineación de las cuatro ruedas para encontrar la causa.

Cuarto paso: medición de la alineación y análisis de los resultados

Cada fabricante de alineadoras tiene su propio método de medición y sus propios pasos; no hay un sistema único. Pero el proceso básico es prácticamente el mismo:

- (1) Seleccionar el vehículo correcto.
- (2) Compensación del alabeo de la llanta (ROC). En la práctica, muchos talleres se saltan este paso para ahorrar trabajo. Hay que tener mucho cuidado al omitirlo: primero, la llanta debe estar en buen estado y, segundo, hay

que comprobar con atención que la garra está bien asentada. Si no, omitir la compensación puede provocar un error de 0.1° a 0.2°, que en algunos casos es un error importante.

- (3) Medir: lectura de los datos.
- (4) Ajuste del vehículo. El orden de ajuste es: primero las ruedas traseras y después las delanteras; primero la caída y después la convergencia; en las ruedas delanteras, primero el avance, después la caída y por último la convergencia.
- (5) Imprimir el resultado.

Nos centramos en el análisis de los resultados de medición.

En el apartado «Conceptos básicos de los ángulos de alineación» se han visto algunos efectos de las desviaciones sobre el comportamiento del vehículo. A continuación se resumen los síntomas:

1) El vehículo tira hacia un lado

Causas de que el vehículo tire hacia un lado:

- 1 El avance de las ruedas delanteras izquierda y derecha es asimétrico y la diferencia supera 0.5°. El vehículo tira hacia el lado con menos avance.
- 2 La caída de las ruedas delanteras izquierda y derecha es asimétrica y la diferencia supera 0.5°. El vehículo tira hacia el lado con más caída delantera.
- 3 La caída de las ruedas traseras es asimétrica y la diferencia supera 0.5°. El vehículo tira hacia el lado con menos caída trasera.
- 4 La variación de la batalla del vehículo se aprecia en el retraso (setback) de los ejes delantero y trasero. Cuando la suma de los retrasos delantero y trasero supera 0.2°, el vehículo tira de forma perceptible hacia el lado con menos batalla.

Además, hay factores de tiro que la alineadora no puede detectar:

- 5 Deslizamiento lateral, causado casi siempre por los neumáticos.
- 6 Presión de los neumáticos desigual.
- 7 Frenos desequilibrados o que rozan.
- 8 Servodirección desequilibrada.
- 9 Piezas de la suspensión desgastadas o desajustadas.

Como la alineadora no detecta todos los factores de tiro, puede que todos los valores estén bien y el vehículo siga tirando hacia un lado. En ese caso hay que revisar punto por punto.

Nota:

En el trabajo diario de alineación es frecuente que un vehículo que no tiraba, o tiraba poco, empiece a tirar o tire más después de ajustar la convergencia delantera. Es fácil atribuirlo al ajuste de la convergencia, pero en realidad no es así. Al circular en línea recta, la convergencia izquierda y derecha siempre se iguala, por lo que la convergencia delantera por sí sola no provoca tiro. Sin embargo, si la convergencia delantera es incorrecta, aumenta la fricción entre el neumático y el suelo, y esa fricción enmascara el tiro. En realidad, el vehículo ya tendía a desviarse por otros motivos, pero quedaba oculto. Cuando la tendencia al tiro está enmascarada, suele manifestarse como un fuerte desgaste de los neumáticos. Si en ese momento no se analizan a fondo los factores de tiro y se ajusta la convergencia a ciegas, aparece la avería que antes no se notaba. Por eso hay que analizar y resolver el problema en su conjunto.

2) Desgaste de los neumáticos

Causas del desgaste de los neumáticos:

1. Desgaste del lado exterior o interior de los dos neumáticos delanteros a la vez: la convergencia delantera es incorrecta.
2. Desgaste de un solo neumático delantero: la caída es incorrecta.
3. Desgaste de los neumáticos traseros: caída, convergencia.

Además, un factor de desgaste que la alineadora no puede detectar son los malos hábitos de conducción.

1. Presión de los neumáticos demasiado alta: desgaste en el centro de la banda de rodadura.
2. Presión de los neumáticos demasiado baja: desgaste de los dos hombros a la vez.
3. Problemas en piezas del chasis.

3) El vehículo flota

El avance es casi nulo o negativo.

(1) Volante pesado

1. Avance excesivo.
2. Caída incorrecta.
3. Piezas de la suspensión ligeramente deformadas o agarrotadas tras golpes fuertes.

(2) El volante no vuelve bien al centro

1. Avance insuficiente
2. Problema en la caja de dirección
3. Otros agarrotamientos causados por ángulos incorrectos.
4. Problema en los neumáticos

4) La parte trasera del vehículo se descoloca al pasar un pequeño bache o al acelerar: suele deberse a una convergencia trasera incorrecta.

Quinto paso: ajuste

Con el análisis y el diagnóstico completos, ya se pueden ajustar los ángulos de alineación del vehículo. El técnico debe saber qué efecto espera conseguir con el ajuste. El orden de ajuste es el siguiente:

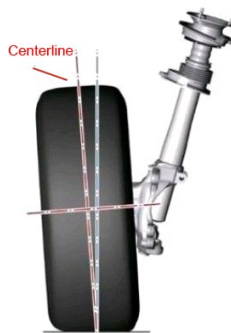
1. Primero las dos ruedas del eje trasero: caída trasera → convergencia trasera
2. Después las dos ruedas del eje delantero: si la divergencia en curva no es correcta, sustituye el brazo de dirección → avance (en vehículos con soportes de motor ajustables, ajusta siempre primero el soporte del motor) → caída → convergencia (con el volante centrado y bloqueado).

ANEXO 2

Conceptos básicos de la alineación

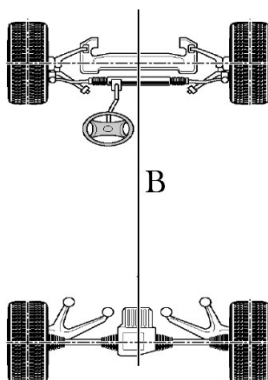
2.1 Línea central de la rueda

Es la recta formada por el contacto del neumático con el suelo; la recta perpendicular a esta línea se denomina línea central del vehículo.



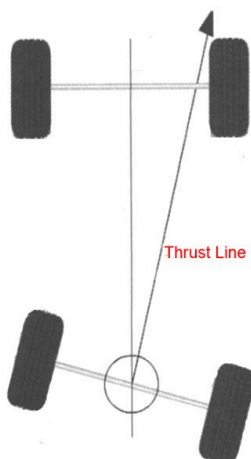
2.2 Línea central del vehículo

Es la línea que pasa por el punto medio de los ejes delantero y trasero del vehículo. B: línea central del vehículo, también llamada línea central geométrica.



2.3 Línea de empuje

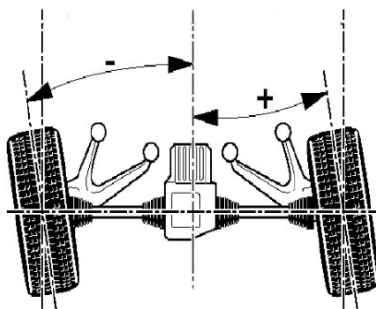
La bisectriz del ángulo de convergencia de las ruedas traseras se llama línea de empuje, y el ángulo entre la línea de empuje y la línea central del vehículo se llama ángulo de empuje.



2.4 Convergencia

La convergencia delantera es el ángulo entre la línea de empuje del vehículo y la línea central de la rueda. La convergencia trasera es el ángulo entre la línea central del vehículo y la línea central de la rueda.

Visto desde la parte delantera del vehículo, si la línea central de la rueda se abre respecto a la línea de empuje o a la línea central del vehículo, la convergencia es negativa (divergencia, Toe-Out); en caso contrario, es positiva (convergencia, Toe-In).



2.4.1 Función

Reducir el desgaste de los neumáticos y la resistencia a la rodadura.

2.4.2 Diagnóstico por síntomas

1) Una convergencia (Toe-In) excesiva provoca:

a. Desgaste rápido del lado exterior

- En los neumáticos radiales aparece un desgaste parecido al que produce una caída positiva excesiva.
- El desgaste es en dientes de sierra o en bloques.
- Al pasar la mano por el neumático de dentro hacia fuera, el borde interior de la banda de rodadura se nota afilado.

b. Dirección inestable

- Mala estabilidad en línea recta
- Vibración de las ruedas

2) Una divergencia (Toe-Out) excesiva provoca:

a. Desgaste rápido del lado interior

- En los neumáticos radiales aparece un desgaste parecido al que produce una caída negativa excesiva.
- El desgaste es en dientes de sierra o en bloques.

- Al pasar la mano por el neumático de fuera hacia dentro, el borde interior de la banda de rodadura se nota afilado.

b. Dirección inestable

- Mala estabilidad en línea recta
- Vibración de las ruedas

2.4.3 Ajuste de la convergencia delantera

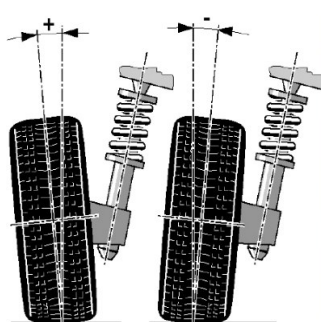
Ajustar las bieletas de dirección

2.4.4 Ajuste de la convergencia trasera

Regulador original, leva excéntrica, tornillo excéntrico, casquillo excéntrico y calces de orificio rasgado.

2.5 Caída

La caída es el ángulo entre la línea central de la rueda y el plano vertical del vehículo. Es positiva cuando la parte superior de la rueda se inclina hacia fuera del vehículo, y negativa en caso contrario. Su función principal es repartir correctamente el centro de apoyo dinámico de la rueda sobre el suelo, para alargar la vida de las piezas mecánicas y reducir el desgaste de los neumáticos. Si la caída es incorrecta, los neumáticos se desgastan de forma anómala y el vehículo tira hacia un lado al circular.



2.5.1 Función

Hacer que la carga del vehículo actúe sobre el centro del neumático para eliminar el tiro y reducir el desgaste de los neumáticos.

2.5.2 Diagnóstico por síntomas

1) Caída positiva excesiva

- a. Desgaste del lado exterior del neumático
- b. Desgaste acelerado de las piezas de la suspensión
- c. El vehículo tira hacia el lado con más caída.

2) Caída negativa excesiva

- a. Desgaste del lado interior del neumático
- b. Desgaste acelerado de las piezas de la suspensión
- c. El vehículo tira hacia el lado con menos caída.

2.5.3 Ejemplo

Si la caída de la rueda delantera izquierda es de 1.0° y la de la derecha de 0.5°, el vehículo tira hacia la izquierda (la diferencia de caída entre izquierda y derecha es de 0.5° y el vehículo se desvía).

2.5.4 Ajuste de la caída

Calces, levas excéntricas, orificios rasgados, giro de la rótula, giro de la torreta del amortiguador, calces en cuña, alojamientos de rodamiento regulables, tornillos excéntricos, casquillos excéntricos y rótulas desplazadas.

2.6 Retraso (setback)

El retraso es el ángulo entre la línea que une los centros de las dos ruedas delanteras (o de las dos traseras) y la perpendicular a la línea de empuje. Si la rueda derecha está por delante de la izquierda, el ángulo es positivo, y negativo en caso contrario. Si se conoce la batalla, el retraso se puede expresar en mm.

2.6.1 Causas del retraso

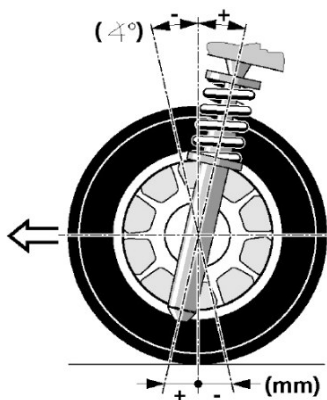
- De fábrica (diseñado expresamente para compensar el bombeo de la calzada).
- Colisión

2.6.2 Diagnóstico por síntomas

En realidad, el retraso refleja la variación de la batalla del vehículo. Cuando el retraso alcanza cierto valor, el vehículo tira hacia un lado, en concreto hacia el lado con menos batalla.

2.7 Avance

El avance es el ángulo, visto desde el lateral del vehículo, entre la vertical y la línea que une la rótula superior (o la parte superior del amortiguador) con la rótula inferior; esta línea es el pivote, alrededor del cual gira la rueda al girar el vehículo. Es positivo cuando la rótula superior queda por detrás de la vertical, y negativo en caso contrario.



2.7.1 Función

Influye en la estabilidad de la dirección y en el retorno automático del volante al centro.

2.7.2 Diagnóstico por síntomas

- Un avance insuficiente provoca inestabilidad: después de girar, el volante no vuelve bien al centro, y a alta velocidad el vehículo flota (hay que prestar mucha atención a esto al circular por autopista).
- Un avance asimétrico provoca tiro: cuando el avance izquierdo y el derecho son distintos y la diferencia supera 30' (0.5°), el vehículo tira hacia el lado con menos avance.

2.7.3 Ejemplo

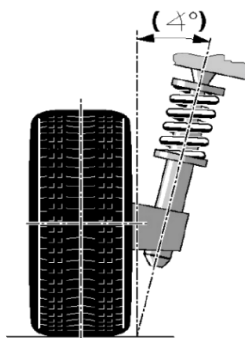
Si el avance de la rueda delantera izquierda es de +0.5° y el de la derecha de +1.5°, el vehículo tira hacia la izquierda.

2.7.4 Ajuste del avance

Calces, levas excéntricas, orificios rasgados, tirantes, giro de la torreta del amortiguador, desplazamiento del soporte del motor y rótulas excéntricas.

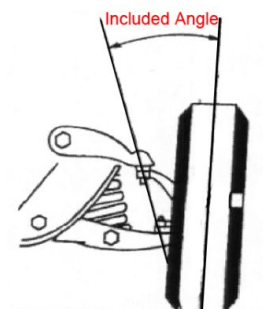
2.8 Inclinación del pivote (eje de dirección)

La inclinación del pivote es el ángulo, visto desde la parte delantera del vehículo, entre la vertical y la línea que une las rótulas de la suspensión o la rótula con la parte superior del amortiguador. Es positiva cuando la parte superior se inclina hacia dentro, y negativa en caso contrario. Una inclinación del pivote adecuada hace que la dirección sea ligera, reduce los golpes de la calzada que se transmiten al volante y ayuda a que el volante vuelva solo al centro. La inclinación del pivote es la ligera inclinación hacia dentro del pivote sobre el eje delantero, y su función es que las ruedas delanteras vuelvan solas a la posición recta. Cuanto mayor es el ángulo, más fuerte es ese efecto de retorno, pero la dirección es más dura y los neumáticos se desgastan más; cuanto menor es el ángulo, más débil es el retorno de las ruedas delanteras.



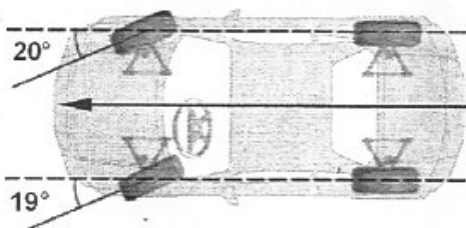
2.9 Ángulo incluido

El ángulo incluido es el ángulo entre la línea central de la rueda y el eje del pivote; es decir, es igual a la suma geométrica de la caída y la inclinación del pivote.



2.10 Divergencia en curva

La divergencia en curva a 20° es la diferencia entre los ángulos de giro de la rueda interior y la exterior cuando el vehículo gira.



2.11 Ángulo de empuje

El ángulo de empuje es el ángulo que forman la línea central del vehículo y la línea de empuje. Es positivo cuando la línea de empuje queda a la izquierda de la línea central del vehículo, y negativo en caso contrario.

El ángulo de empuje hace que la parte trasera del vehículo se desplace hacia un lado. Para que el vehículo vaya recto, las ruedas delanteras tienen que girar hacia la dirección de la línea de empuje. Por eso, si la convergencia delantera no compensa el ángulo de empuje, el volante queda girado hacia un lado al circular en línea recta. Si la convergencia trasera es ajustable, hay que dejar el ángulo de empuje lo más cerca posible de cero.

La dirección de la línea de empuje es la dirección real de marcha del vehículo y la determina la convergencia de las ruedas traseras. Cuando la línea de empuje no coincide con la línea central geométrica del vehículo, para ir recto hay que girar el volante cierto ángulo y el volante queda torcido. Además, la trayectoria de las ruedas traseras no coincide con la de las delanteras; este fenómeno se llama «marcha en cangrejo». Cuando la línea de empuje no apunta recto hacia delante, hay que girar el volante hacia un lado para que el vehículo vaya recto, y el volante queda torcido.

Si no se tiene en cuenta la línea de empuje, no se puede garantizar la precisión de la alineación; es la causa principal de que el volante quede torcido.

Tomar la línea de empuje como referencia de medición permite:

- ☆ Tras ajustar la convergencia trasera al valor especificado (valor de fábrica), la línea de empuje coincide con la línea central del vehículo. En vehículos con suspensión trasera ajustable, hay que ajustar la convergencia trasera para que el ángulo de empuje quede lo más cerca posible de cero.
- ☆ Tomando la línea de empuje como referencia, se puede dejar el volante recto tanto si el ángulo de empuje es cero como si no.

Cuando la convergencia trasera no es ajustable, se ajusta la convergencia delantera para igualarla con la trasera, dejándola en el ángulo en el que el volante queda recto siguiendo la dirección de las ruedas traseras (línea de empuje). Así se garantiza que el volante quede recto.

2.11.1 Causas del ángulo de empuje

- Aparece junto con el retraso (setback).
- Convergencia trasera asimétrica.

2.11.2 Efectos del ángulo de empuje

- Desgaste de los neumáticos
- Volante desequilibrado
- El vehículo tira hacia un lado
- La carrocería va ladeada en línea recta
- Volante torcido

2.11.3 Corrección del ángulo de empuje

- Regulador original del fabricante
- Colocar un calce en cuña entre el eje y la rueda
- Instalar un regulador detrás de la leva u otros elementos

FCAR FD505

Problemas frecuentes de la alineadora y soluciones

1. La tablet no se sincroniza con el programa del ordenador.

Comprueba si la tablet está conectada a otra red en lugar de a la red de la alineadora (la tablet debe estar conectada a la red de la unidad de medición para sincronizarse correctamente).

2. En algunas ruedas aparece el aviso de que el target muestra menos círculos de los necesarios

- 1) La superficie del target está sucia
- 2) El ángulo de montaje del target es incorrecto
- 3) El target está tapado
- 4) El target no aparece en la pantalla de monitorización de la cámara o está cerca del borde
- 5) En la pantalla de monitorización de la cámara el target se ve demasiado claro o demasiado oscuro

3. La tablet no consigue iniciar sesión

- 1) Comprueba que la señal Wi-Fi de la unidad de medición está activa
- 2) Comprueba que la tablet está conectada al router inalámbrico de la unidad de medición
- 3) Apaga la unidad de medición y vuelve a encenderla para reiniciar el ordenador.

4. El equipo no arranca o la tablet no muestra imagen

- 1) Comprueba que el cable está bien y que la batería está cargada; carga la unidad de medición o la tablet.
- 2) Comprueba que el cable HDMI entre el televisor y la unidad de medición está bien conectado.

5. Cuidados diarios

Limpia periódicamente el target y el filtro (con un paño suave; no uses paños ásperos para limpiar la superficie del filtro). El polvo en la placa de LED empeora la recepción.

FCAR FD505

Garantía

Estimado usuario de FCAR:

Gracias por elegir la gama FCAR. Para sacar el máximo partido al producto, te recomendamos cuidarlo y seguir las instrucciones del manual de usuario cada vez que lo utilices. Si lo haces, tu producto te ofrecerá un servicio de calidad durante más tiempo.

1. El producto lo instalan in situ técnicos de FCAR o técnicos autorizados, que verifican la instalación en el lugar.
2. Los técnicos imparten in situ la formación sobre el uso del equipo y lo entregan cuando ya lo manejas con soltura.

3. El producto debe adquirirse a través de un distribuidor autorizado por FCAR Technology. Si el producto se adquiere por un canal no oficial, el comprador deberá asumir el coste de las reparaciones.
4. No están cubiertos por la garantía: la tablet (pantalla y pantalla táctil), el manual del producto, el embalaje interior y exterior, los targets, el target de cristal, la llave electrónica (dongle), los regalos promocionales y demás consumibles.
5. Desde la fecha de compra (según el justificante de compra y la tarjeta de garantía válidos de este producto), si el producto presenta un fallo de funcionamiento no causado por daños humanos, el equipo completo está cubierto durante tres años. El primer año la reparación es gratuita; el segundo y el tercer año, la reparación es de pago.
6. En cualquiera de los casos siguientes, el producto no estará cubierto por la garantía gratuita:
 - 1) Fallos o defectos no debidos a la calidad del producto FCAR: incluido no haber usado el producto según su manual o haberlo manejado de forma indebida (golpes, caídas, montaje y desmontaje por cuenta propia), con resultado de daños por presión, o corrosión y óxido por entrada de líquidos o alimentos.
 - 2) Desgaste natural del producto: incluidos, entre otros, la carcasa, el ratón, el teclado, la columna, las garras, etc.
 - 3) Desmontaje, reparación o modificación sin la aprobación de FCAR.
7. Si durante el periodo de garantía surge un problema de calidad o una avería, puedes hacer lo siguiente:
 - 1) Contactar con el distribuidor local donde compraste el producto o con el servicio de atención al cliente de FCAR Europe (**serviciotecnico@efitaller.com**) para recibir la información de servicio correcta.
 - 2) Una vez recibida la respuesta del distribuidor o de la empresa, enviar el producto a la dirección de fábrica que indique la empresa para su reparación y mantenimiento, de forma que se repare a tiempo y se eviten más daños.
8. Durante el servicio de garantía, correrán de tu cuenta los gastos de envío del producto y los costes asociados: embalaje, transporte, seguro, etc.
9. El servicio de garantía gratuita que te ofrece esta garantía es la única medida ante los daños del producto debidos a defectos durante el periodo de garantía. FCAR Technology no se hace responsable de tus pérdidas directas o indirectas.
10. Toda la información de garantía, las características y las especificaciones del producto se publicarán en los materiales promocionales y en la web más recientes de FCAR Technology sin previo aviso.

**One connected workshop,
flawless diagnostics.**

FCAR Europe · Importador oficial de FCAR para Europa

EfiTaller Automoción S.L. · Avenida Doña Ana, nave 6 · 29130 Alhaurín de la Torre (Málaga)

+34 951 108 660 · info@fcareurope.com · fcareurope.com