



GUÍA TÉCNICA

Pedal de embrague hidráulico del camión

Guía técnica de la unidad de pedal de embrague hidráulico en camiones y autobuses: síntomas de avería, purgado de aire, cambio y mantenimiento preventivo.

Cuando en un camión de carga el embrague parece no desacoplarse nunca al meter una marcha, el pedal se siente esponjoso bajo el pie o no vuelve a su posición tras pisarlo, el conductor suele culpar al disco de embrague o al kit completo. Sin embargo, la experiencia de taller señala a menudo otro punto: el problema se anida más arriba, justo en la unidad hidráulica situada detrás del pedal que pisa el conductor. En los camiones y autobuses modernos, el embrague ya no se acciona con varillas articuladas o cable, sino de forma hidráulica mediante un cilindro maestro superior integrado en el pedal. Esta guía explica, con la mirada de un jefe de taller y técnico de servicio, qué hace la unidad de pedal de embrague hidráulico, cómo se avería, el orden correcto de diagnóstico, la disciplina de desmontaje-montaje y, sobre todo, de purgado de aire, y los hábitos de mantenimiento que alargan su vida útil.

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN, tomando como base la práctica de servicio del sistema de mando de embrague en camiones pesados y la documentación del fabricante OE. Los valores aquí indicados son de referencia general; para datos exactos como el tipo de líquido hidráulico, el juego libre del pedal y los pares de apriete de las conexiones, es determinante el manual de servicio OE vigente correspondiente al código de motor/chasis del vehículo. Última actualización: septiembre de 2026. El dimensionamiento de los componentes se basa en la familia de normas internacionales pertinente (ISO/EN/DIN/SAE) y la especificación OE del fabricante.

¿Qué es la unidad de pedal de embrague hidráulico? Función y principio de funcionamiento

La unidad de pedal de embrague hidráulico es el conjunto de mando que convierte la fuerza mecánica aplicada por el conductor sobre el pedal en presión hidráulica mediante un cilindro maestro superior integrado en la palanca del pedal, y que transmite esa presión a través de la línea de embrague al cilindro receptor y, cuando corresponde, a través de un servo/amplificador, hasta la horquilla de embrague. El líquido alimentado desde el depósito se comprime mediante la varilla de empuje del pedal para lograr el desacoplamiento del embrague.

La misma unidad recibe varios nombres en el mercado y en los catálogos: **cilindro maestro de embrague, bomba de embrague, unidad de cilindro maestro del pedal** y, cuando forma un conjunto con la palanca del pedal, **unidad de pedal completa**. Todas pertenecen a la misma familia de mando hidráulico; independientemente del nombre por el que se busque, el criterio de selección es el mismo: código de chasis/motor y número de referencia OE.

El principio de funcionamiento combina palanca y presión hidráulica. Cuando el conductor pisa el pedal, la palanca gira sobre un pasador articulado y empuja hacia adelante la varilla de empuje (pushrod). Esta varilla desplaza el pistón dentro del cilindro maestro. En el primer instante del recorrido del pistón, se cierra el orificio de alimentación del depósito (orificio de compensación); a partir de ese momento el líquido dentro del cilindro comienza a comprimirse y se genera presión. Esta presión se transmite, a través del racor de salida y la manguera de embrague, hasta el cilindro receptor (cilindro de desacoplamiento). El pistón del cilindro receptor se extiende y, directamente o con la ayuda de un servo/amplificador (booster), empuja

la horquilla de embrague y libera el disco de presión: el embrague se desacopla y puede cambiarse de marcha.

Al soltar el pedal, el pistón retrocede, el orificio de compensación se abre de nuevo y el líquido sobrante regresa al depósito. Este retorno compensa la dilatación térmica del sistema y el cambio de volumen que se produce a medida que se desgasta el disco de embrague. Este mecanismo de compensación explica por qué el mando hidráulico se autoajusta frente a los sistemas de cable y por qué depende de forma tan estricta de los retenes. En cuanto un retén empieza a fugar, se pierde presión y el nivel del depósito baja de forma silenciosa.

¿En qué sistemas OE aparece?

La geometría y el carácter de mando de la unidad de pedal de embrague hidráulico dependen menos de la marca del vehículo que de la **arquitectura de mando del embrague** y del **código de chasis/motor** sobre el que está montada. En el servicio de camiones pesados, esta unidad aparece con más frecuencia en las familias **Mercedes-Benz Actros** y **Axor**, **MAN TGA / TGS / TGX**, **DAF CF** y **XF**, **Volvo FH** y **FM**, **Scania** e **Iveco Stralis**; en el lado del amplificador (servo/booster) son habituales las unidades OE de Wabco y Knorr. Estos nombres se citan únicamente como **ejemplo de aplicación**; dentro de cada familia existen distintas variantes de unidad según el nivel de equipamiento y el grupo de pedal. La pieza correcta se determina no por el nombre de la marca, sino por el código de motor/chasis y el número OE; para el circuito hidráulico y las medidas de las conexiones debe seguirse el procedimiento de servicio OE correspondiente.

Variante sincronizada y no sincronizada

La unidad de pedal de embrague hidráulico se fabrica en dos variantes básicas según el mando de la caja de cambios en que se utiliza. La **unidad sincronizada** es el tipo empleado en cajas de cambios cuyos cambios de marcha se suavizan mediante sincronizador, con carrera y características de mando ajustadas en consecuencia. La **unidad no sincronizada** es para aplicaciones sin sincronizador o con una lógica de mando distinta. Aunque exteriormente se parecen, la carrera del pistón, el carácter de salida y las medidas de conexión pueden diferir; por eso una variante equivocada altera la sensación del pedal y el cambio de marcha. En el árbol de categorías de VADEN esta distinción aparece de forma explícita: **Sincronizada** y **No sincronizada** se listan por separado.

Componentes y elementos auxiliares

- **Palanca del pedal y su cojinete:** traslada la fuerza del pie, mediante relación de palanca, a la varilla de empuje; gira sobre el pasador articulado.
- **Cilindro maestro superior integrado:** cuerpo que aloja el pistón y convierte la fuerza mecánica en presión hidráulica.
- **Varilla de empuje (pushrod):** une la palanca del pedal con el pistón y transmite el ajuste del juego libre.
- **Orificio de alimentación del depósito:** conexión que alimenta líquido hidráulico al cilindro y cumple la función de compensación.
- **Elementos de estanqueidad (retenes del kit de reparación):** retenes delantero y trasero del pistón y juntas tóricas; el origen habitual de las fugas.

- **Racor de salida y manguera de embrague (546):** línea que transporta la presión del cilindro maestro al cilindro receptor.
- **Muelle de retorno:** muelle y tope que devuelven el pedal a su posición superior.

Sistema / Aplicación	Tipo de mando	Característica	Nota de servicio
Mando hidráulico con servo (tractora pesada)	Cilindro maestro + línea + cilindro receptor con servo/booster	La fuerza sobre el pedal se reduce mediante el amplificador	El servo y el cilindro maestro fallan por separado; se diagnostican por separado
Mando hidráulico directo (gama media)	Cilindro maestro + línea + cilindro receptor	Sin servo, mayor fuerza en el pedal	El purgado de aire y el mantenimiento de retenes son determinantes
Unidad sincronizada (325)	Mando de caja de cambios sincronizada	Carrera/carácter de salida según el cambio sincronizado	La variante no debe confundirse; se confirma con el número OE
Unidad no sincronizada (326)	Sin sincronizador / mando distinto	Carrera de pistón y medida de conexión diferentes	Una variante equivocada altera el cambio de marcha
Unidad de pedal completa (939)	Palanca del pedal + cilindro maestro integrado en conjunto	Palanca, cojinete y cilindro en un solo conjunto	Se cambia completa cuando el kit de reparación no basta

La unidad de pedal de embrague hidráulico varía según el vehículo y el nivel de equipamiento: incluso dentro de la misma familia de tractoras puede cambiar la variante sincronizada/no sincronizada, la conexión del servo y la geometría del grupo de pedal. No seleccione la unidad únicamente por el "modelo de vehículo"; confírmela con el código de motor/chasis, el año de fabricación y, si es posible, el número OE de la unidad usada. Una variante incorrecta altera la sensación del pedal y el cambio de marcha, y además genera forzados durante el montaje.

¿Cómo se detecta una avería en la unidad de pedal de embrague hidráulico?

La mayoría de las averías de la unidad de pedal de embrague hidráulico se agrupan en dos apartados: pérdida de presión hidráulica (fuga o aire) y deterioro de la parte mecánica (palanca del pedal, cojinete, varilla de empuje, muelle). La primera suele manifestarse como falta de desacoplamiento del embrague y sensación esponjosa del pedal; la segunda, como pedal que no vuelve o ruido de chirrido. La siguiente tabla relaciona los síntomas de campo con las causas probables y el método de comprobación.

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
El pedal se siente blando, esponjoso; se endurece tras varios pisotones	Aire en el sistema, fuga interna en el retén del cilindro maestro o nivel bajo del depósito	Revisión del nivel del depósito; cambio de sensación tras purgar aire; mantener el pedal pisado y observar hundimiento lento

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
Cuesta meter marcha, el embrague no desacopla del todo, tirones al cambiar	Carrera insuficiente: el cilindro maestro no genera presión, fuga interna del retén o hay aire	Medición de la carrera del pedal; observación del recorrido del cilindro receptor; comprobación de fugas en línea y racores
El nivel de líquido hidráulico del depósito baja constantemente sin señales exteriores	Fuga interna del retén trasero del cilindro maestro hacia la caja del pedal	Humedad/mojado detrás del pedal y en la zona de la varilla de empuje; fuga interna que requiere kit de retenes
El pedal queda hundido, no vuelve por sí solo	Muelle de retorno roto/flojo, retén del pistón agarrotado, cojinete del pedal atascado	Con el motor apagado, tirar del pedal a mano y comprobar el recorrido libre; inspección visual de muelle y cojinete
El pedal está muy duro, cuesta mucho esfuerzo pisarlo	Servo/amplificador fuera de servicio, obstrucción en la línea, sequedad/corrosión en el cojinete del pedal	Comprobación de la alimentación del servo (aire/hidráulica); engrase de la articulación del pedal; comprobación de la línea
Gota de líquido hidráulico o mancha húmeda en la zona del pedal	Fuga en el racor de salida, en la manguera o en el retén delantero del cilindro maestro	Limpiar la zona y pisar el pedal para observar la dirección de humedecimiento del punto de fuga
Chirrido, chasquido o vibración al pisar/soltar el pedal	Pasador articulado del pedal seco, cojinete desgastado, holgura en el soporte de la varilla de empuje	Comprobación de holgura moviendo el pedal a mano; inspección de desgaste y lubricación del pasador y del cojinete
El embrague va duro en el primer uso de la mañana y mejora al calentarse	Poca cantidad de aire en el sistema o retén que se endurece con el frío	Observación repetida en ciclo frío-caliente; evaluación del purgado de aire y del estado del retén

¿Fuga, aire o avería mecánica?

Distinguirlo es la mitad del diagnóstico. En la unidad de pedal de embrague hidráulico, si el pedal está esponjoso y se endurece tras varios bombeos, lo primero que se piensa es en **aire**. Si el nivel del depósito baja pero no hay señales exteriores, el problema es la **fuga interna** del retén trasero del cilindro maestro hacia la caja del pedal; en ese caso procede el kit de reparación o la unidad completa. Si el pedal no vuelve, hay dureza o chirrido, el problema no está en la parte hidráulica sino en la **mecánica**: muelle, cojinete, pasador o varilla de empuje. Cambiar piezas sin distinguir estas tres posibilidades es el error más frecuente y más caro.

Comprobación de la carrera y el juego libre del pedal

En el centro del diagnóstico de la unidad de pedal de embrague hidráulico están el juego libre del pedal y la carrera total. Los primeros milímetros del recorrido del pedal (juego libre) son el margen hasta que el pistón cierra el orificio de compensación; si este margen es demasiado grande, la carrera no basta para generar presión y el embrague no desacopla. Si es demasiado pequeño, el pistón nunca llega a abrir el orificio, el líquido no puede regresar al depósito y el embrague queda semiaccionado de forma permanente, quemando el disco. Los valores de

juego libre y carrera total son específicos de cada vehículo; el valor exacto debe confirmarse en el manual de servicio OE.

Prueba de fuga interna

Si el retén interno del cilindro maestro fuga, el pedal se hunde lentamente hacia el fondo al mantenerlo pisado. Con el motor apagado, pise el pedal con fuerza media y manténgalo fijo: si nota una "fusión" lenta bajo el pie, hay fuga interna, y la mayoría de las veces la fuga no va hacia el exterior sino hacia la caja del pedal. Esta prueba es el método más rápido para explicar un descenso de nivel sin ninguna señal exterior.

Esta prueba solo cubre el extremo del pedal; para el cuadro completo de ambos extremos de la línea, consulte nuestra guía sobre los [síntomas de avería del cilindro maestro y auxiliar del embrague](#).

Lecturas adicionales

Para una visión técnica en lenguaje sencillo de este tema, consulte el artículo de referencia en [Wikipedia](#). Confirme siempre las cifras y los procedimientos concretos con los datos de servicio del fabricante del vehículo.

¿Cómo se cambia la unidad de pedal de embrague hidráulico?

Paso a paso

El líquido utilizado en el sistema hidráulico es agresivo con la piel, los ojos y las superficies pintadas; son obligatorias gafas de protección y guantes resistentes a combustibles/productos químicos. En los sistemas que emplean líquido tipo DOT, el líquido levanta la pintura: evite salpicaduras. No intervenga en el grupo del pedal sin haber puesto el vehículo en condiciones seguras, de forma que no pueda arrancar. El tipo de líquido correcto y el procedimiento de purgado son específicos del vehículo; confírmelos en el manual de servicio OE antes de empezar.

- 1 Ponga el vehículo en condiciones seguras:** pare el motor, aplique el freno de estacionamiento, calce las ruedas y desconecte el interruptor de batería/borne negativo. En sistemas con servo/amplificador, purgue la presión de aire según el procedimiento si corresponde.
- 2 Vacíe el sistema:** vacíe el líquido hidráulico por el niple de purga del cilindro receptor en un recipiente limpio. Extraiga el depósito con un aspirador. El líquido drenado no se reutiliza. Limpie de inmediato el líquido derramado; mancha las superficies pintadas.
- 3 Anote el ajuste de la varilla de empuje:** antes de montar la unidad nueva, mida y registre la longitud actual de la varilla de empuje y el juego libre del pedal. Este valor es la referencia para fijar correctamente el juego libre en el montaje; si se omite, el embrague no desacopla o queda permanentemente semiaccionado.

- 4 Desmonte la conexión del pedal:** retire el pasador/clip articulado que une la palanca del pedal con la varilla de empuje. No fuerce el pasador; si está agarrotado, aplique penetrante y espere. Fotografe la posición del muelle de retorno.
- 5 Desconecte la línea hidráulica:** afloje con llave el racor/manguera de salida con la medida correcta, sujetando el cuerpo contrario. Tape de inmediato con un tapón limpio tanto el extremo abierto de la línea como la salida de la unidad: una sola partícula que entre en el sistema hidráulico raya el retén.
- 6 Desconecte la alimentación del depósito:** retire la manguera/clip de la entrada de alimentación del depósito, controlando el goteo de líquido. Tape las entradas.
- 7 Retire la unidad:** desmonte los tornillos que fijan el cilindro maestro/unidad de pedal completa al chasis/cuerpo de la cabina y retire la unidad. Anote la longitud y el orden de los tornillos.
- 8 Prepare la unidad nueva o el kit de reparación:** en un cambio completo, compare la unidad nueva con la antigua (orificio de fijación, dirección de salida, geometría de la palanca del pedal, variante sincronizada/no sincronizada). En una reparación con kit, limpie el cuerpo e inspeccione la pared del cilindro; si hay rayas o corrosión, el kit no basta y se necesita la unidad completa. Humedezca ligeramente los retenes nuevos con el líquido adecuado al sistema antes de montarlos.
- 9 Monte la unidad:** asiente la unidad sin forzar, inicie los tornillos a mano y apriete en el orden y par correctos según OE. Conecte la alimentación del depósito y la línea hidráulica; apriete el racor con el par correcto, sin excederse para no dañar la superficie cónica.
- 10 Ajuste la varilla de empuje y el juego libre:** fije la longitud de la varilla de empuje según el valor registrado y lleve el juego libre del pedal al rango OE. No olvide la contratuerca. Si el juego libre no es correcto, el sistema nunca funcionará bien.
- 11 Llene con el líquido correcto y PURGUE EL AIRE:** llene el depósito con el tipo de líquido **específico del vehículo** (aceite mineral o DOT4: mezclarlos hincha o disuelve los retenes). Por el niple del cilindro receptor, con dos personas ("pisar-aflojar") o con un equipo de purga por presión/vacío, purgue el sistema hasta que salga todo el aire. Este paso es crítico; un purgado incompleto es la primera causa de "pedal esponjoso" y "el embrague no desacopla". Durante la operación, no deje que el nivel del depósito baje hasta el fondo y vuelva a entrar aire.
- 12 Realice la prueba de estanqueidad y funcionamiento:** marque el nivel del depósito, pise el pedal varias veces y confirme que se obtiene una sensación firme. Revise todas las conexiones con un trapo seco. Arranque el motor y pruebe el cambio de marcha; verifique que el embrague desacopla por completo y que el pedal vuelve. Tras una breve prueba de ruta, repita el control en frío: algunas fugas aparecen tras el ciclo térmico.

Puntos a tener en cuenta (errores frecuentes)

Usar un tipo incorrecto de líquido hidráulico es el error más destructivo en la unidad de pedal de embrague hidráulico. Poner líquido tipo DOT (o al revés) en un sistema que trabaja con aceite mineral hincha o disuelve los retenes; el sistema empieza a fugar por completo en pocos días y la unidad recién montada también se pierde. Antes de añadir líquido al depósito, confirme siempre el tipo del sistema en la etiqueta OE o en el manual de servicio; nunca mezcle tipos. Intentar "silenciar" un pedal esponjoso añadiendo un poco más de líquido oculta el problema. Si el nivel del depósito baja, hay una fuga exterior o interior; añadir líquido solo retrasa la avería y, en caso de fuga interna, el líquido termina llenando la caja del pedal. El reflejo correcto es localizar el origen y resolverlo con retenes/kit de reparación o con la unidad completa.

- **Purgar el aire de forma incompleta:** incluso una sola burbuja de aire restante en el sistema hace esponjoso el pedal y provoca que el embrague no desacople del todo; el purgado no se termina hasta que no quede rastro.
- **Omitir el ajuste de la varilla de empuje:** si el juego libre está mal, aunque la unidad esté en buen estado el embrague no desacopla o queda semiaccionado y quema el disco.
- **Montaje sucio:** el polvo/arena que entra en el sistema hidráulico raya el retén; no se desmonta sin limpiar antes el racor y su entorno.
- **Montar la variante equivocada:** instalar una unidad no sincronizada en lugar de una sincronizada (o al revés) altera la carrera y el carácter de salida, empeorando el cambio de marcha.
- **Dejar que el depósito se vacíe durante el purgado:** si el nivel llega a cero, vuelve a entrar aire al sistema y el trabajo hay que empezarlo de nuevo.
- **No lubricar la articulación del pedal:** un pasador y cojinete secos generan chirrido, dureza y con el tiempo holgura; en cada intervención se aplica la grasa adecuada.
- **Apretar en exceso el racor:** deforma la superficie cónica de estanqueidad y hace permanente la fuga; se debe usar llave dinamométrica.
- **Descuidar el muelle de retorno/clip:** un muelle ausente o fatigado no devuelve el pedal; se revisa en cada desmontaje.
- **Reutilizar el líquido drenado:** el líquido hidráulico usado contiene humedad y partículas; siempre se llena con líquido nuevo.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son rangos de referencia general habituales en los sistemas de mando de embrague hidráulico de camiones pesados. La familia del vehículo, la variante sincronizada/no sincronizada, el nivel de equipamiento y el año de fabricación modifican estos rangos; para el dato exacto consulte siempre el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo.

Valores técnicos de la unidad de pedal de embrague hidráulico (referencia general)

Parámetro	Rango/estado típico (referencia general)	Nota
-----------	---	------

Parámetro	Rango/estado típico (referencia general)	Nota
Tipo de líquido hidráulico	Según el vehículo, aceite mineral O DOT4	Nunca se mezclan; lo determina la etiqueta/manual OE
Juego libre del pedal (holgura)	Del orden de unos pocos mm	El valor exacto es específico del vehículo; se ajusta con la varilla de empuje
Carrera total del pedal	Específica de cada aplicación	Una carrera insuficiente no desacopla el embrague
Nivel de líquido hidráulico del depósito	Entre las marcas Min-Max	Si baja de forma continua, se busca fuga interna/externa
Par de los tornillos de fijación unidad/pedal	Rango general — se sigue el valor OE	El orden y el par se toman del manual
Par del racor/manguera de salida	Rango general — tolerancia estrecha	Un apriete excesivo deforma la superficie de estanqueidad
Prueba de fuga interna (hundimiento del pedal)	No debe hundirse al mantenerlo pisado	Un hundimiento lento indica fuga en el retén del cilindro maestro

Los valores de par y carrera anteriores son solo un rango orientativo. Incluso dentro de la misma familia de vehículos, la variante sincronizada/no sincronizada y el grupo de pedal pueden requerir valores distintos; algunos fabricantes definen pares diferentes para el primer montaje y para el remontaje. Lo determinante en la práctica es el manual de servicio vigente, específico del código de motor/chasis del fabricante del vehículo.

- ¿Está el nivel del depósito entre Min-Max; ha bajado desde el último mantenimiento?
- ¿Está el juego libre del pedal dentro del rango OE; está apretada la contratuerca de la varilla de empuje?
- ¿Se hunde el pedal al mantenerlo pisado (fuga interna)? Compruébelo con el motor apagado.
- ¿Está seco el racor de salida, la manguera y la conexión del depósito? Revíselo en frío y en caliente por separado.
- ¿Está el pasador/cojinete articulado del pedal sin holgura y lubricado; hay chirrido?
- ¿Está sano el muelle de retorno? ¿Vuelve el pedal por completo al soltarlo?
- En sistemas con servo, ¿es normal la alimentación del amplificador (aire/hidráulica); está el pedal excesivamente duro?

Mantenimiento y vida útil

La unidad de pedal de embrague hidráulico no tiene un "periodo de cambio" fijo por sí misma; lo que determina su vida útil es la calidad del líquido hidráulico, el estado de los retenes, la lubricación de la articulación del pedal y un montaje correcto. Una unidad que trabaja con el tipo de líquido correcto, con control periódico del nivel y articulación lubricada, es una de las piezas más duraderas del vehículo. En cambio, una unidad que trabaja con líquido antiguo y con humedad, con articulación seca o que ha estado en contacto una sola vez con el líquido incorrecto, empieza a fugar antes de que se cumpla el año.

- **Disciplina con el líquido:** el líquido hidráulico —especialmente en sistemas tipo DOT— absorbe humedad; debe cambiarse según el periodo del fabricante y controlarse el nivel con regularidad. Un líquido contaminado acorta la vida de los retenes.
- **Fidelidad al tipo correcto:** al añadir o cambiar líquido, use siempre el tipo definido del sistema; nunca mezcle líquido mineral y DOT.
- **Lubricación de la articulación del pedal:** el pasador, el cojinete y el soporte de la varilla de empuje se lubrican periódicamente con la grasa adecuada; es la prevención más económica del chirrido y la dureza.
- **Seguimiento del juego libre:** a medida que se desgasta el disco de embrague y se asientan las piezas mecánicas, el juego libre puede desplazarse; se comprueba y ajusta en cada mantenimiento si es necesario.
- **Inspección visual periódica:** en cada mantenimiento se revisa el nivel del depósito, la conexión del racor/manguera y la presencia de rastros de líquido en la caja del pedal.
- **Seguimiento tras la intervención:** después de cualquier trabajo en el sistema hidráulico, se vuelve a comprobar la estanqueidad y la sensación del pedal en los primeros cientos de kilómetros.
- **Actuar a tiempo:** el pedal se atiende ante el primer indicio de esponjosidad o de descenso de nivel; una fuga interna que se posterga hace que el líquido llene la caja del pedal y provoque daños adicionales.

En las flotas, el planteamiento más eficiente es considerar la unidad no de forma aislada, sino como parte de un sistema. Cuando se interviene el kit de embrague o el cilindro receptor, evaluar en el mismo servicio el estado de los retenes del cilindro maestro, del racor de salida y de la manguera resulta mucho más económico que bajar el vehículo de nuevo unos meses después. La gama de la unidad de pedal de embrague hidráulico y sus componentes de conexión de VADEN está construida exactamente sobre esta lógica: unidad de pedal completa, kit de reparación, manguera de embrague y variantes sincronizada/no sincronizada; al poder emparejarse con el cilindro maestro y el cilindro receptor según el código de motor/chasis, el vehículo que entra a taller por el embrague sale con un juego de mando completo en una sola intervención. El control de estanqueidad y sensación del pedal de diez minutos antes de devolver el vehículo a la ruta es el seguro más barato contra quedarse tirado en carretera.