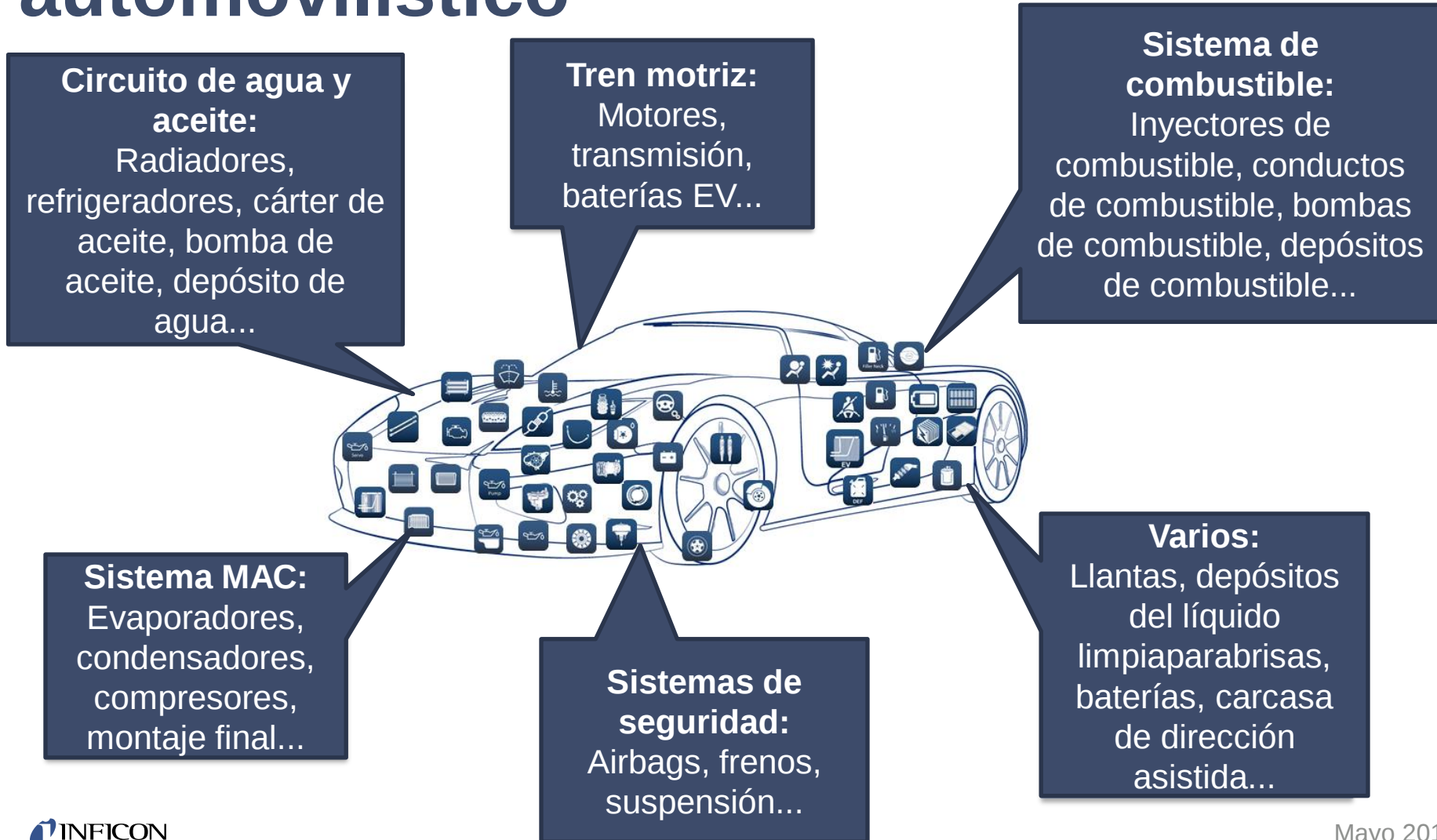




Aplicaciones de pruebas de estanqueidad para el sector automovilístico

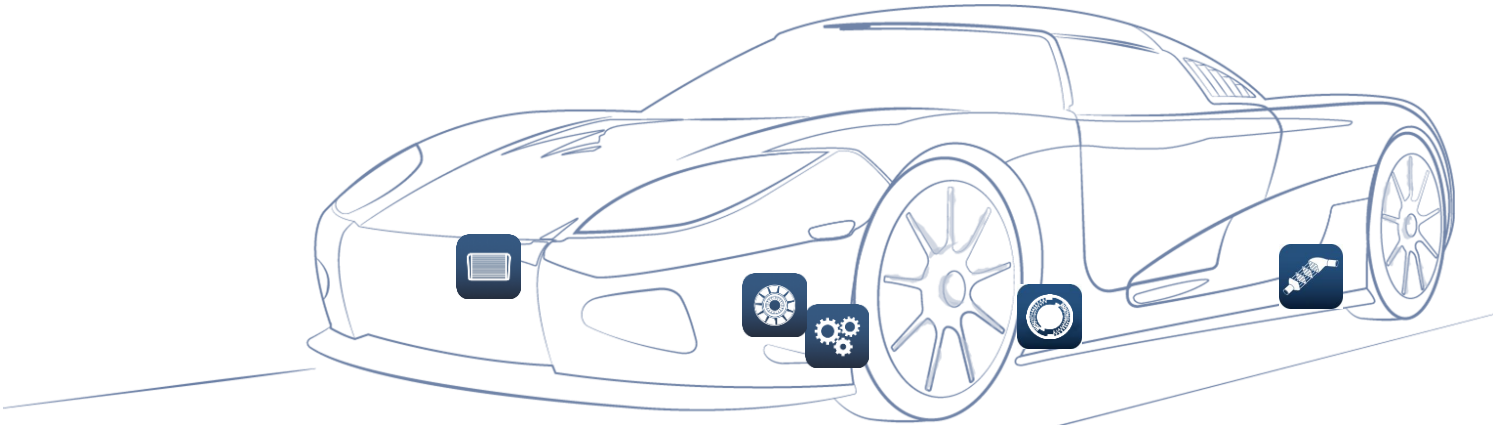


Aplicaciones de pruebas de estanqueidad para el sector automovilístico



- Accionamientos alternativos
- Sistema de combustible
- Circuito de agua y aceite
- Características de seguridad
- Sistema AC
- Varios componentes
- Montaje final

Tren motriz convencional



Componente de automoción	<u>Transmisión</u>	<u>Convertidor de par</u>	<u>Volante de inercia doble</u>	<u>Refrigerador de EGR</u>	<u>Intercooler de aire de carga</u>
Método de prueba	Aspiración/ Acumulación	Acumulación/Vacío	Vacío	Acumulación/Vacío	Acumulación/Vacío
Tasas de fuga habituales	~ 10 ⁻² mbarl/s ~ 1 sccm	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbarl/s	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁵ mbarl/s	~ 10 ⁻⁴ mbarl/s ~ 0,01 sccm	~ 10 ⁻³ mbarl/s
Productos INFICON recomendados	<u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u> <u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor Sentrac</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>

Tren motriz

Accionamientos alternativos

Sistema de combustible

Circuito de agua y aceite

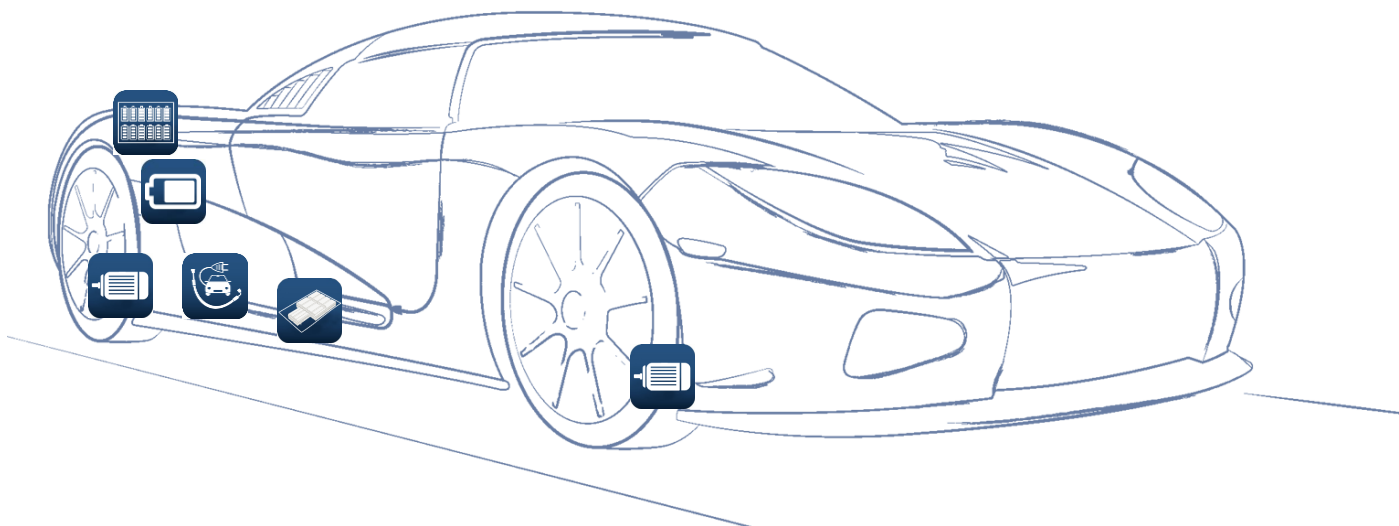
Características de seguridad

Sistema AC

Varios componentes

Montaje final

Accionamientos alternativos: accionamiento eléctrico



Componente de automoción

Celdas de baterías de ion-litio

Tapón de celda

Carcasa de la batería

Pack de baterías montado

Mangueras de refrigeración de baterías eléctricas

Motor eléctrico

Método de prueba

Vacío/
Bombeo

Vacío/
Bombeo

Vacío/
Acumulación

Aspiración (robótica)/
Acumulación

Aspiración

Aspiración (robótica)/
Acumulación

Tasas de fuga habituales

$\sim 10^{-6}$ mbarl/s

$\sim 10^{-6}$ mbarl/s

$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbarl/s

$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbarl/s

$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbarl/s

$10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbarl/s

Productos INFICON recomendados

Modul1000
LDS3000

Modul1000
LDS3000

LDS3000
LDS3000 AQ

LDS3000 AQ
XL3000flex
Protec P3000(XL)

XL3000flex
Protec P3000(XL)

LDS3000 AQ
XL3000flex
Protec P3000(XL)

Tren motriz

Accionamientos alternativos

Sistema de combustible

Circuito de agua y aceite

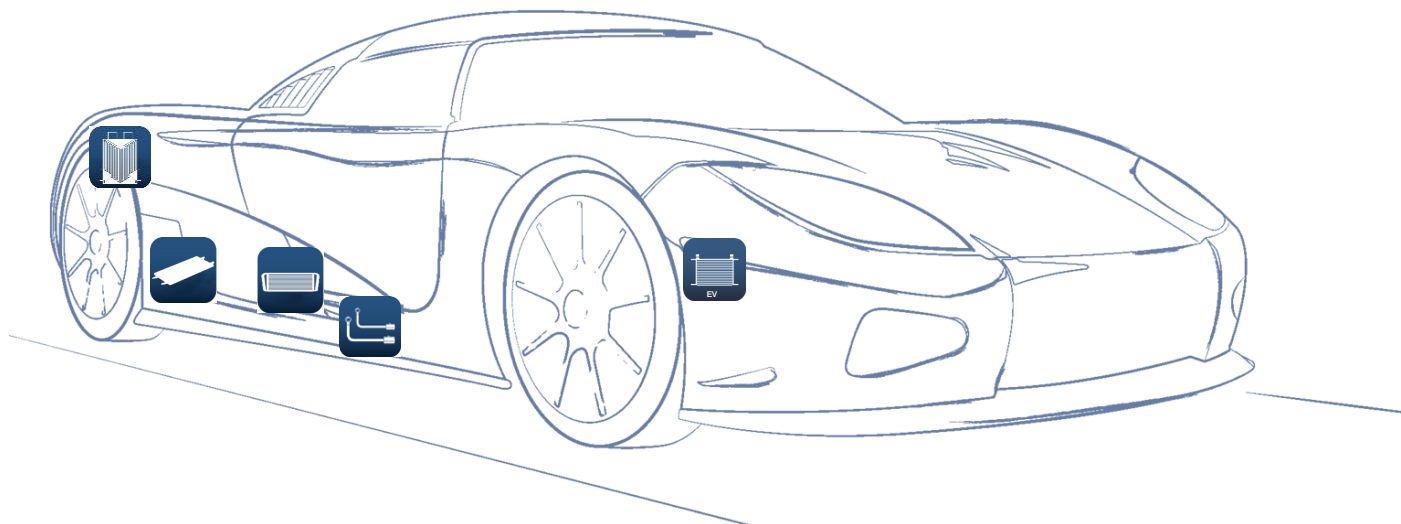
Características de seguridad

Sistema AC

Varios componentes

Montaje final

Accionamientos alternativos: accionamiento eléctrico



Componente de automoción

Refrigerador entre celdas

Placa de enfriamiento del módulo de batería

Radiador de bucle subenfriado

Enfriador

Tubería de refrigeración

Método de prueba

Vacío/
Acumulación

Acumulación/Vacío

Acumulación/Vacío

Acumulación/Vacío

Acumulación/Aspiración

Tasas de fuga habituales

$10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbar/s

$10^{-3} - 10^{-5}$ mbar/s

$10^{-4} - 10^{-5}$ mbar/s

$10^{-4} - 10^{-5}$ mbar/s

$10^{-4} - 10^{-5}$ mbar/s

Productos INFICON recomendados

LDS3000
LDS3000 AQ

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000

LDS3000 AQ
XL3000flex
Protec P3000(XL)
Sensistor Sentrac

Tren motriz

Accionamientos alternativos

Sistema de combustible

Circuito de agua y aceite

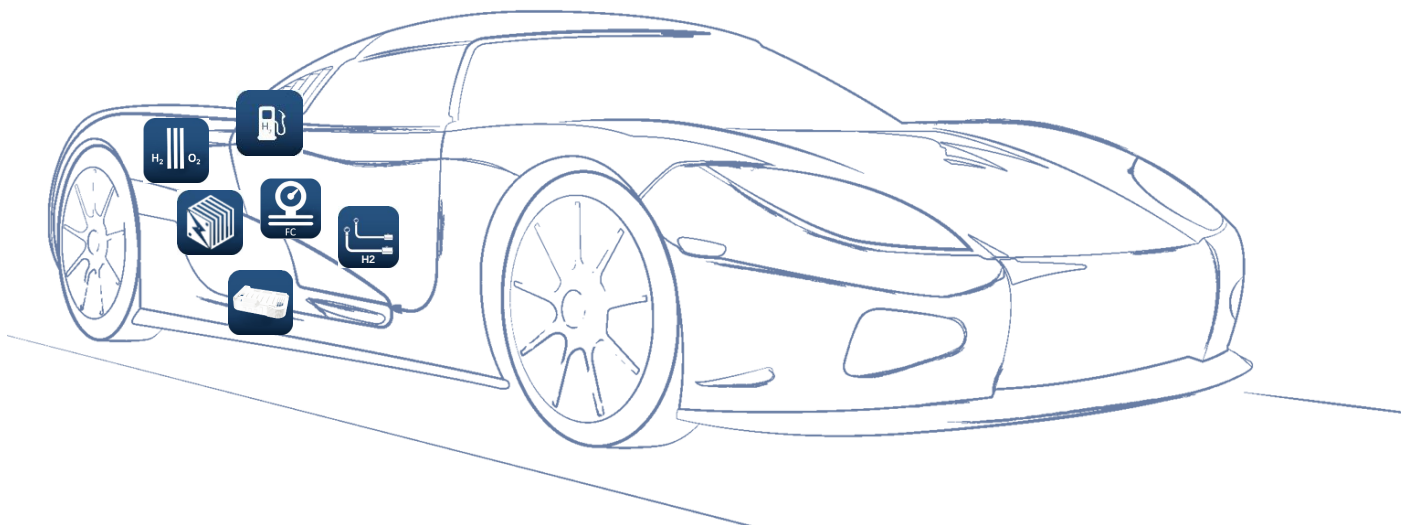
Características de seguridad

Sistema AC

Varios componentes

Montaje final

Accionamientos alternativos: celdas de combustible



Componente de automoción	Placa de celda de combustible	Carcasa de celda de combustible	Pila de celdas de combustible	Sensor de presión FC	Conducto de gas hidrógeno	Depósito de combustible de hidrógeno
Método de prueba	Vacío	Vacío/ Acumulación	Aspiración (robótica)/ Acumulación	Vacío/ Acumulación	Vacío	Aspiración/ Acumulación
Tasas de fuga habituales	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbarl/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbarl/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbarl/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbarl/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbarl/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbarl/s
Productos INFICON recomendados	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>

Tren motriz

Accionamientos alternativos

Sistema de combustible

Circuito de agua y aceite

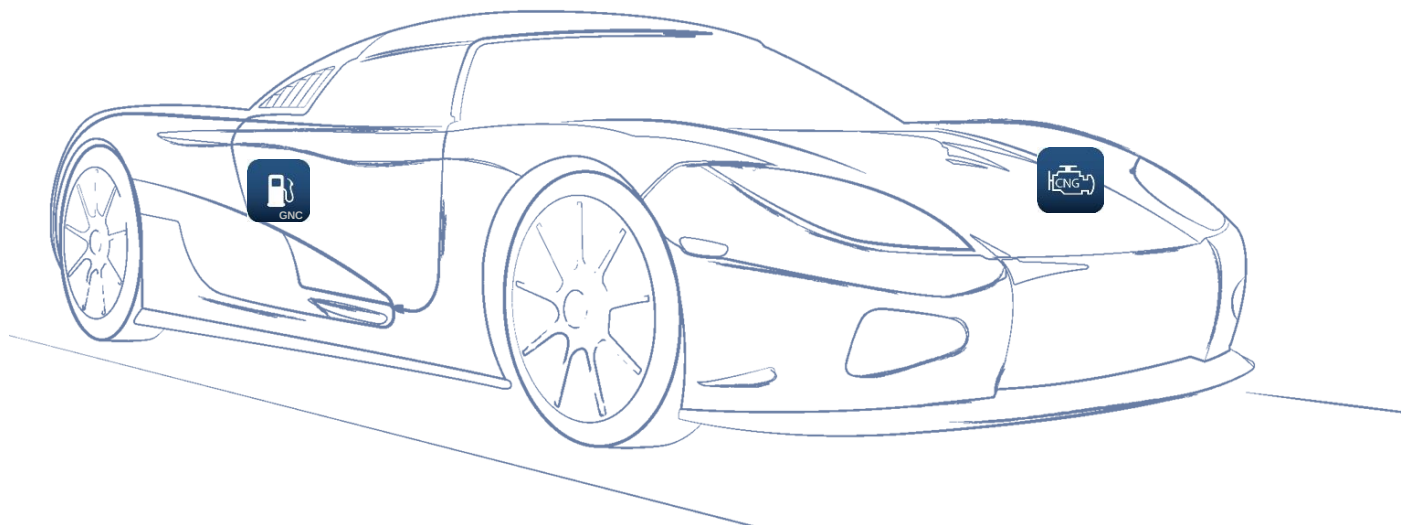
Características de seguridad

Sistema AC

Varios componentes

Montaje final

Accionamientos alternativos: CNG/LNG



Componente de automoción

Motor de gas natural

Depósito de gas natural

Método de prueba

Aspiración

Aspiración

Tasas de fuga habituales

$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-4}$ mbar/s
 $\sim 0,01$ sccm

Productos INFICON recomendados

XL3000flex
Protec P3000(XL)

XL3000flex
Protec P3000(XL)

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

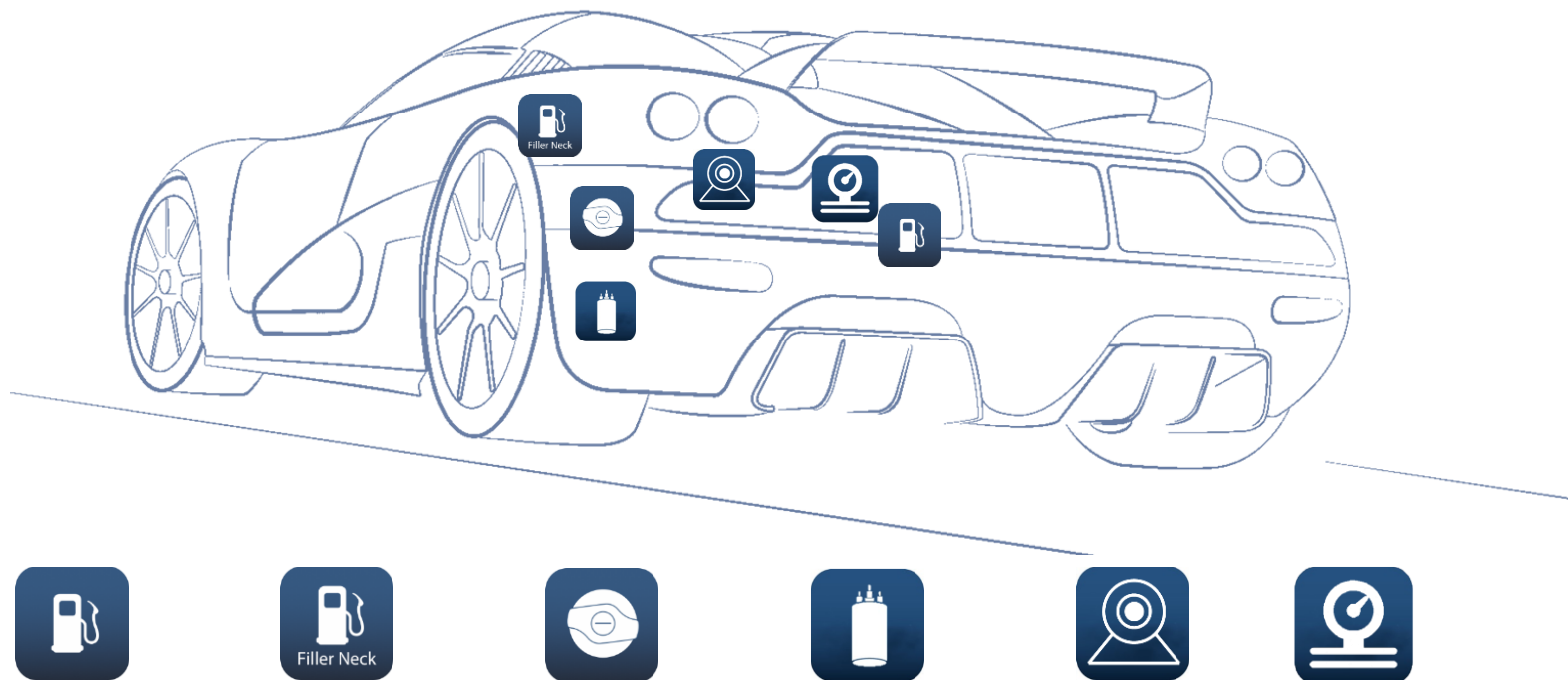
Características
de seguridad

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Piezas del evaporador del sistema de combustible



Componente de automoción	Depósito de combustible	Cuello de llenado del depósito	Tapón de llenado del depósito	Filtro de carbón activo	Bomba de combustible	Sensor de presión del depósito de combustible
Método de prueba	Vacío	Acumulación/Vacío	Acumulación / Aspiración	Acumulación/Vacío	Acumulación/Vacío	Acumulación/Vacío
Tasas de fuga habituales	$10^{-4} \dots 10^{-6}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s
Productos INFICON recomendados	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

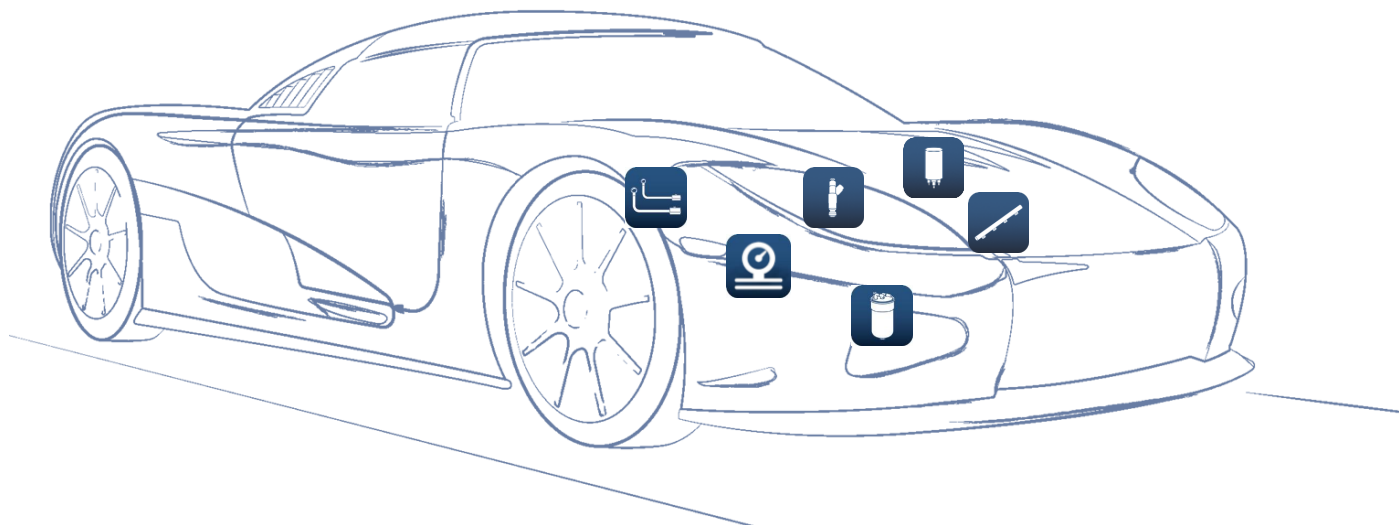
Características
de seguridad

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Piezas del suministro de combustible



**Componente de
automoción**

**Inyector de
combustible**

**Bomba de
combustible de
alta presión**

**Distribuidor de
combustible de
alta presión**

**Conducto de
combustible de
alta presión**

**Filtro de
combustible**

**Sensor de presión
del combustible**

Método de
prueba

Acumulación

Acumulación/Vacío

Acumulación

Acumulación/Vacío

Acumulación

Vacío

Tasas de fuga
habituales

$\sim 10^{-4}$ mbar/s

$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-4}$ mbar/s

$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-2}$ mbar/s

$10^{-4} \dots 10^{-6}$ mbar/s

**Productos
INFICON
recomendados**

LDS3000 AQ
(Sensistor ISH2000)

LDS3000 AQ
LDS3000

LDS3000 AQ
LDS3000

LDS3000 AQ
LDS3000

LDS3000 AQ
Sensistor ISH2000

Modul1000
LDS3000

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

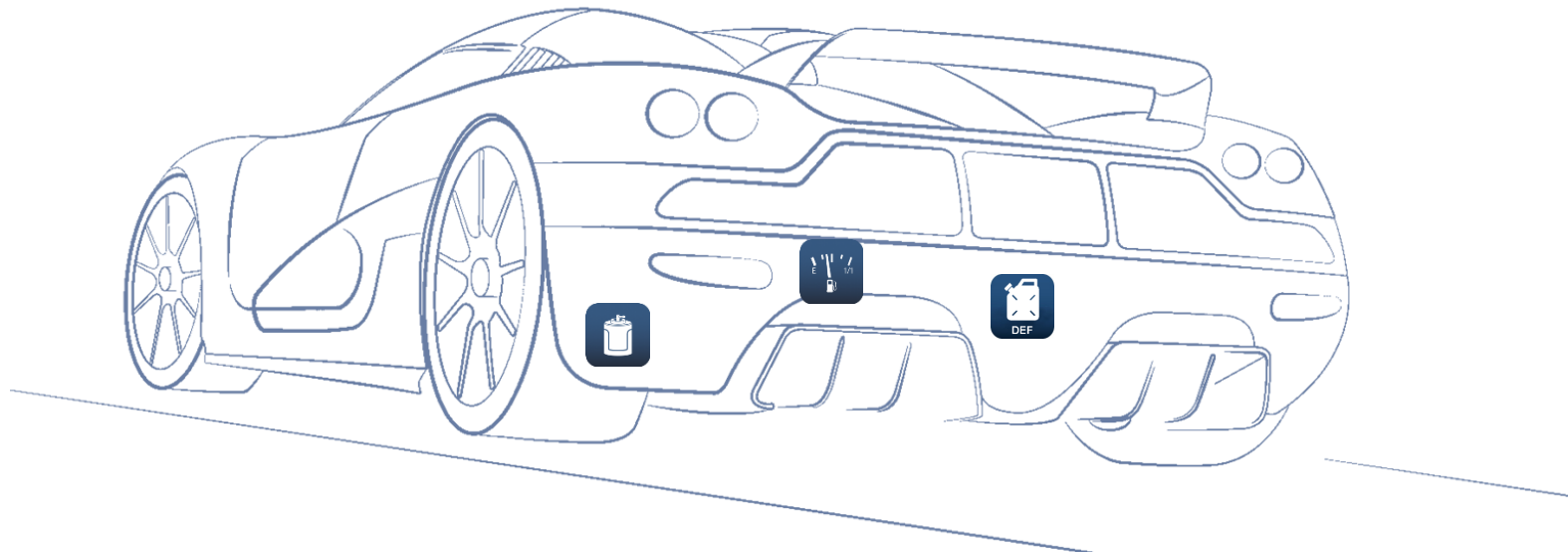
Características
de seguridad

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Piezas del sistema de combustible



**Componente de
automoción**

**Unidad emisora del
depósito de combustible**

**Cámara de
turbulencia (diésel)**

**Depósito de
DEF («AdBlue»)**

Método de prueba	Acumulación	Acumulación	Acumulación/Vacío
Tasas de fuga habituales	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s
Productos INFICON recomendados	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

**Circuito de
agua y aceite**

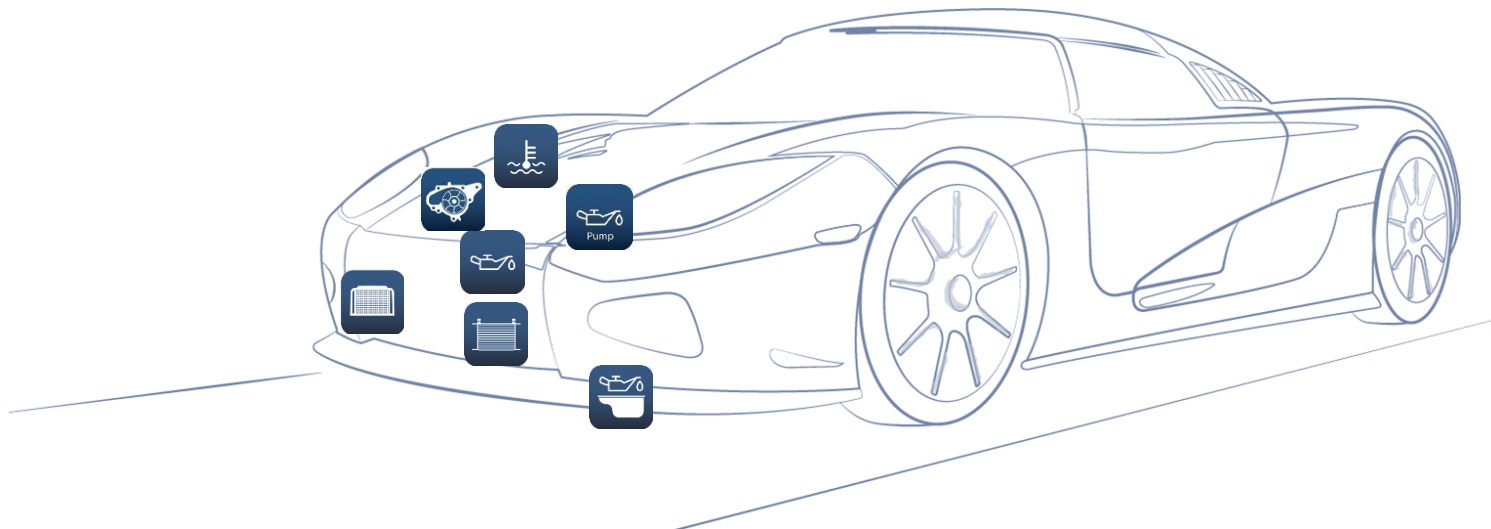
Características
de seguridad

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Circuito de agua y aceite



**Componente
de automoción**

**Depósito de
aceite de plástico**

**Cárter de
aceite**

**Refrigerador de
aceite**

**Bomba de
aceite**

**Depósito de expansión
del refrigerante**

**Refrigerador
de agua**

Bomba de agua

Método de
prueba

Acumulación

Acumulación

Vacío/Acumulación

Vacío/Acumulación

Acumulación

Acumulación /
Aspiración

Vacío/Acumulación

Tasas de fuga
habituales

~ 10⁻³ mbarl/s

~10⁻² mbarl/s

~ 10⁻² mbarl/s

10⁻² ... 10⁻¹ mbarl/s
1 .. 10 sccm

~ 10⁻² mbarl/s
~ 1 sccm

~ 10⁻² mbarl/s

10⁻² ... 10⁻¹ mbarl/s
2 .. 15 sccm

**Productos
INFICON
recomendados**

LDS3000 AQ

**LDS3000 AQ
Sensistor ISH2000**

**Modul1000
LDS3000
LDS3000 AQ**

**Modul1000
LDS3000
LDS3000 AQ**

**Sensistor ISH2000
LDS3000 AQ**

**Sensistor Sentrac
LDS3000 AQ
(LDS3000)**

**Modul1000
LDS3000
LDS3000 AQ**

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

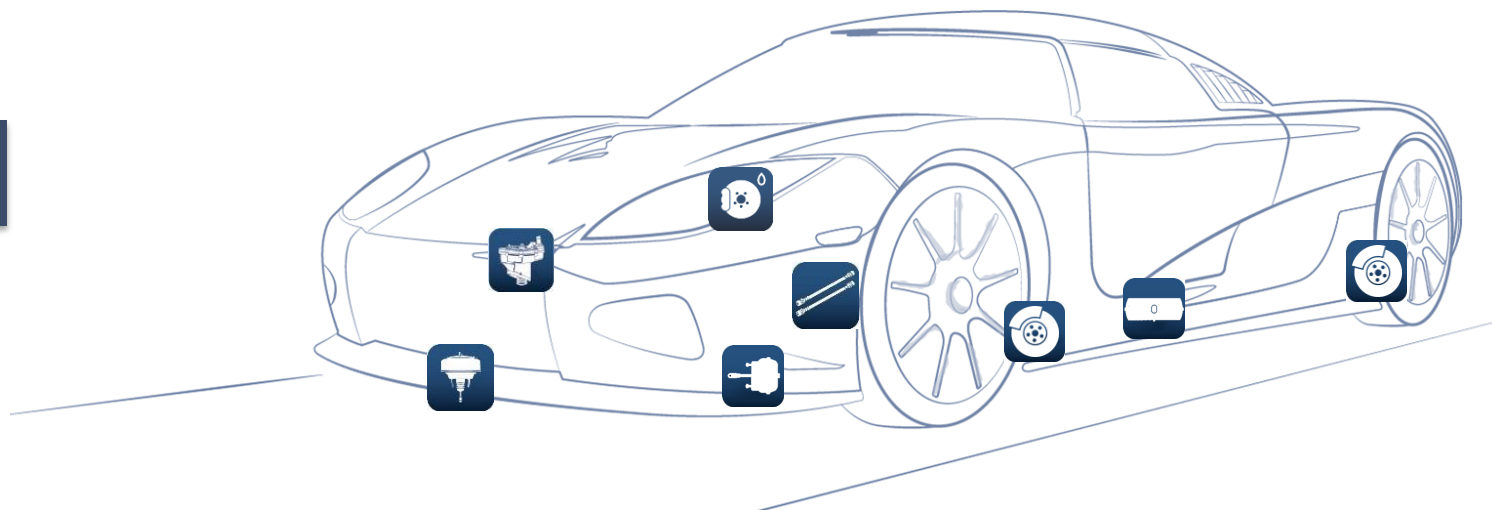
**Características
de seguridad**

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Características de seguridad



Componente de automoción	Depósito del líquido de frenos	Potenciador del servofreno	Bomba de freno de vacío	Mangueras de freno	Pinzas de freno	Frenos neumáticos	Depósito de frenos neumáticos
Método de prueba	Acumulación	Acumulación	Acumulación	Acumulación	Vacío/Acumulación	Vacío	Vacío
Tasas de fuga habituales	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbarl/s	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbarl/s	$\sim 10^{-1}$ mbarl/s 5 ... 20 sccm	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbarl/s	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbarl/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbarl/s 0,03 a 0,006 sccm	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbarl/s 0,03 a 0,006 sccm
Productos INFICON recomendados	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

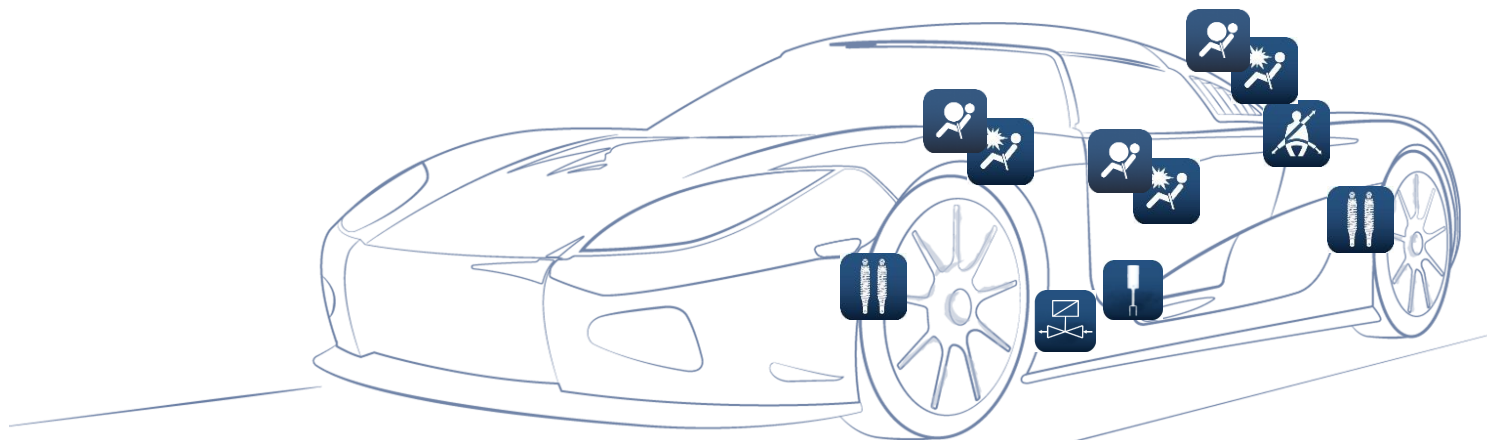
**Características
de seguridad**

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Características de seguridad



Componente de automoción	Válvula de suspensión neumática	Cilindro de suspensión neumática	Amortiguador	Pretensor del cinturón de seguridad	Tapas de activadores de airbag	Generador de airbag
Método de prueba	Vacío	Vacío	Vacío	Acumulación	Bombeo	Vacío
Tasas de fuga habituales	$\sim 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	Gas frío: $10^{-6} \dots 10^{-8}$ mbar/s Gas caliente: $10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbar/s
Productos INFICON recomendados	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

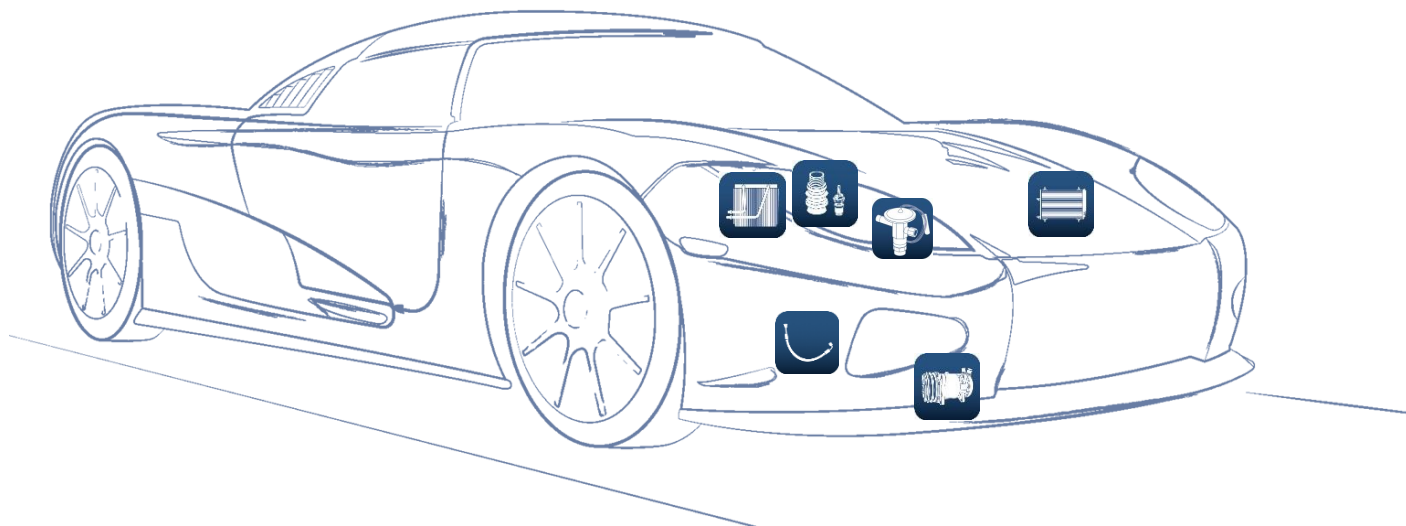
Características
de seguridad

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Sistema AC



**Componente de
automoción**

**Mangueras
AC**

**Compresor
AC**

Evaporador

Condensador

**Válvula de
llenado**

**Válvula de
expansión**

Método de
prueba

Acumulación

Acumulación/Vacío

Acumulación/Vacío

Acumulación/Vacío

Acumulación/Vacío

Acumulación/Vacío

Tasas de fuga
habituales

$\sim 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-5}$ mbar/s

**Productos
INFICON
recomendados**

LDS3000 AQ

**LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000**

**LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000**

**LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000**

**LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000**

**LDS3000 AQ
LDS3000
Modul1000**

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

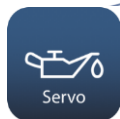
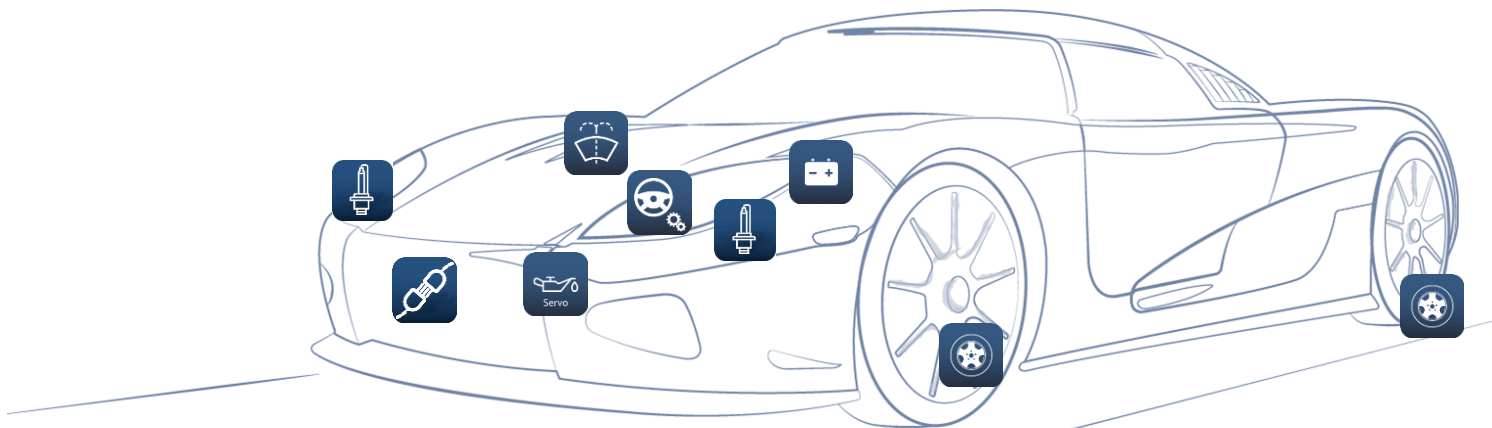
Características
de seguridad

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

Varios componentes



**Componente de
automoción**

**Carcasa de
dirección asistida**

**Depósito de
aceite servo**

**Depósito del líquido
limpiaparabrisas**

Llantas

**Bombillas de
xenón**

**Batería de
arranque**

Método de
prueba

Acumulación

Acumulación

Acumulación

Vacío

Aspiración

Acumulación

Tasas de fuga
habituales

$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbar/s

$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbar/s

$\sim 10^{-2}$ mbar/s

$\sim 10^{-4}$ mbar/s

$\sim 10^{-6}$ mbar/s

$\sim 10^{-3}$ mbar/s

**Productos
INFICON
recomendados**

LDS3000 AQ
Sensistor ISH2000

LDS3000 AQ
Sensistor ISH2000

Sensistor ISH2000
LDS3000 AQ

Modul1000
LDS3000

Ecotec E3000

LDS3000 AQ
Sensistor Sentrac

Tren motriz

Accionamientos
alternativos

Sistema de
combustible

Circuito de
agua y aceite

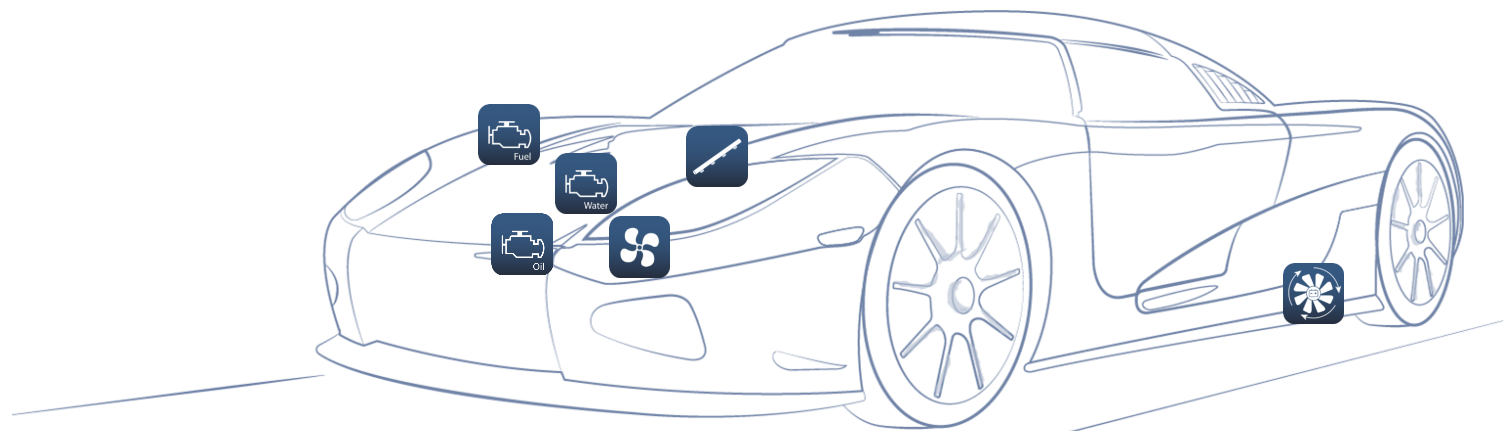
Características
de seguridad

Sistema AC

Varios
componentes

Montaje
final

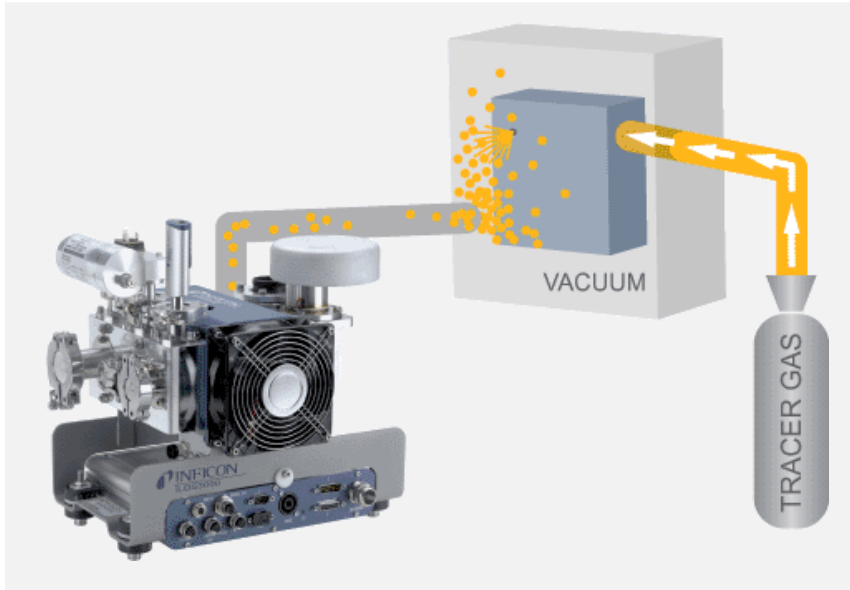
Pruebas de estanqueidad en el montaje final



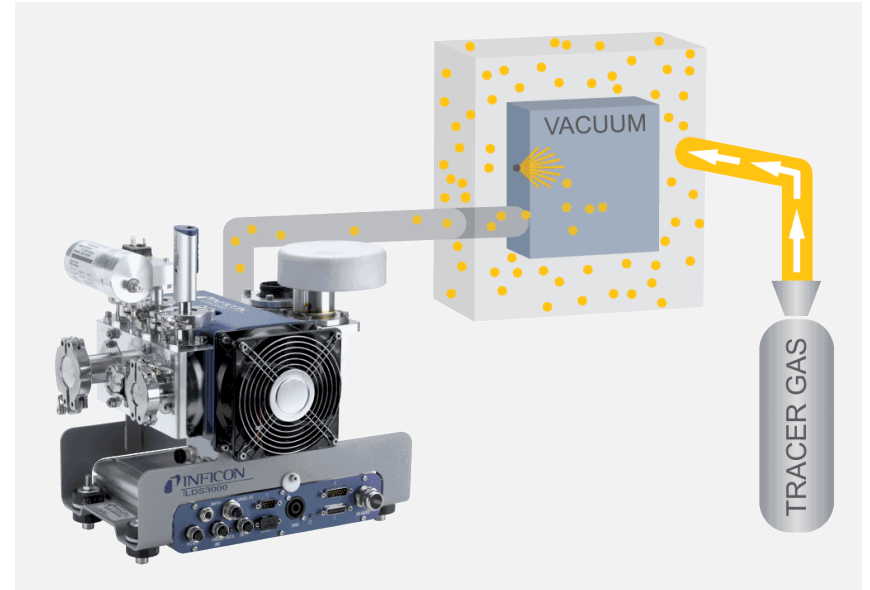
Componente de automoción	Sistemas de aire acondicionado	Circuito de aceite del motor	Circuito de agua del motor	Circuito de combustible del motor	Circuito de refrigeración para batería de tracción	Conexiones del distribuidor de combustible
Tasas de fuga habituales	5 g/a de refrigerante por junta	$\sim 10^{-1}$ mbarl/s ~ 10 sccm	$\sim 10^{-1}$ mbarl/s ~ 10 sccm	$10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbarl/s	5 g/a de refrigerante por junta	$\sim 10^{-4}$ mbarl/s
Productos INFICON recomendados	<u>HLD6000</u> <u>Ecotec E3000</u>	<u>Sensistor Sentrac</u>	<u>Sensistor Sentrac</u>	<u>Sensistor Sentrac XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u> <u>Ecotec E3000</u>	<u>HLD6000</u> <u>Ecotec E3000</u>	<u>HLD6000</u> <u>Ecotec E3000</u>

Métodos de prueba de estanqueidad – 1

Prueba integral



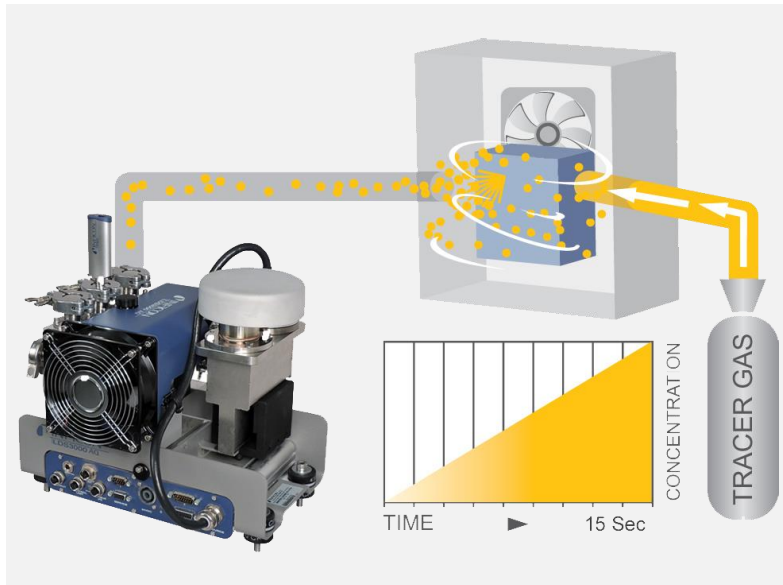
Prueba de estanqueidad por vacío de dentro afuera



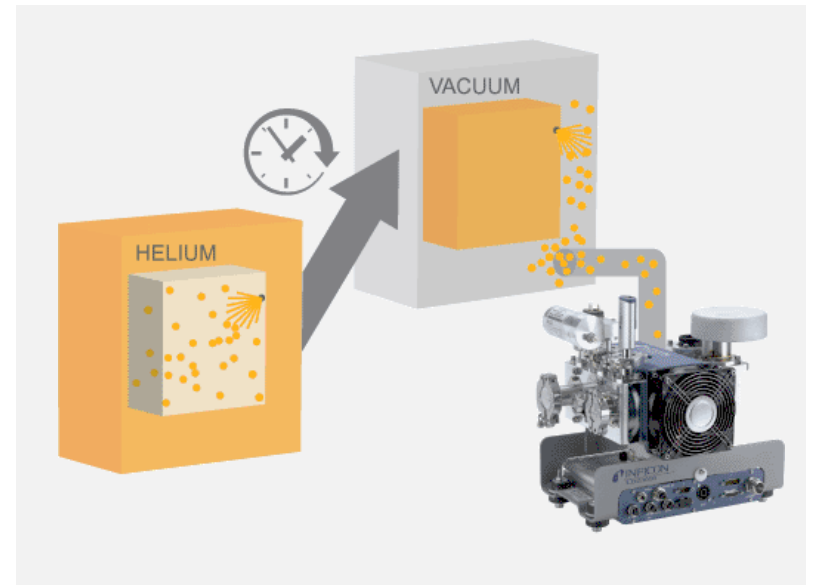
Prueba de estanqueidad por vacío de fuera a dentro

Métodos de prueba de estanqueidad – 2

Prueba integral



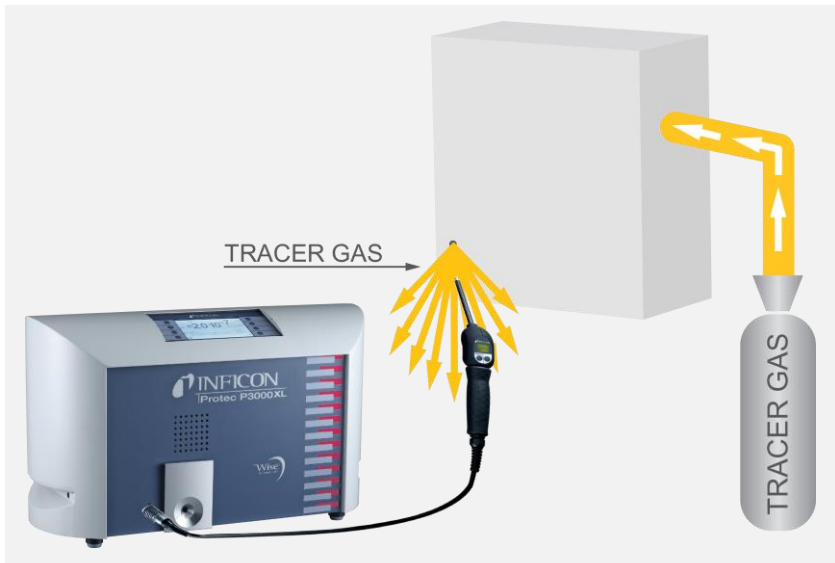
Prueba de estanqueidad por acumulación



Prueba de estanqueidad por bombeo

Métodos de prueba de estanqueidad – 3

Localización de fugas

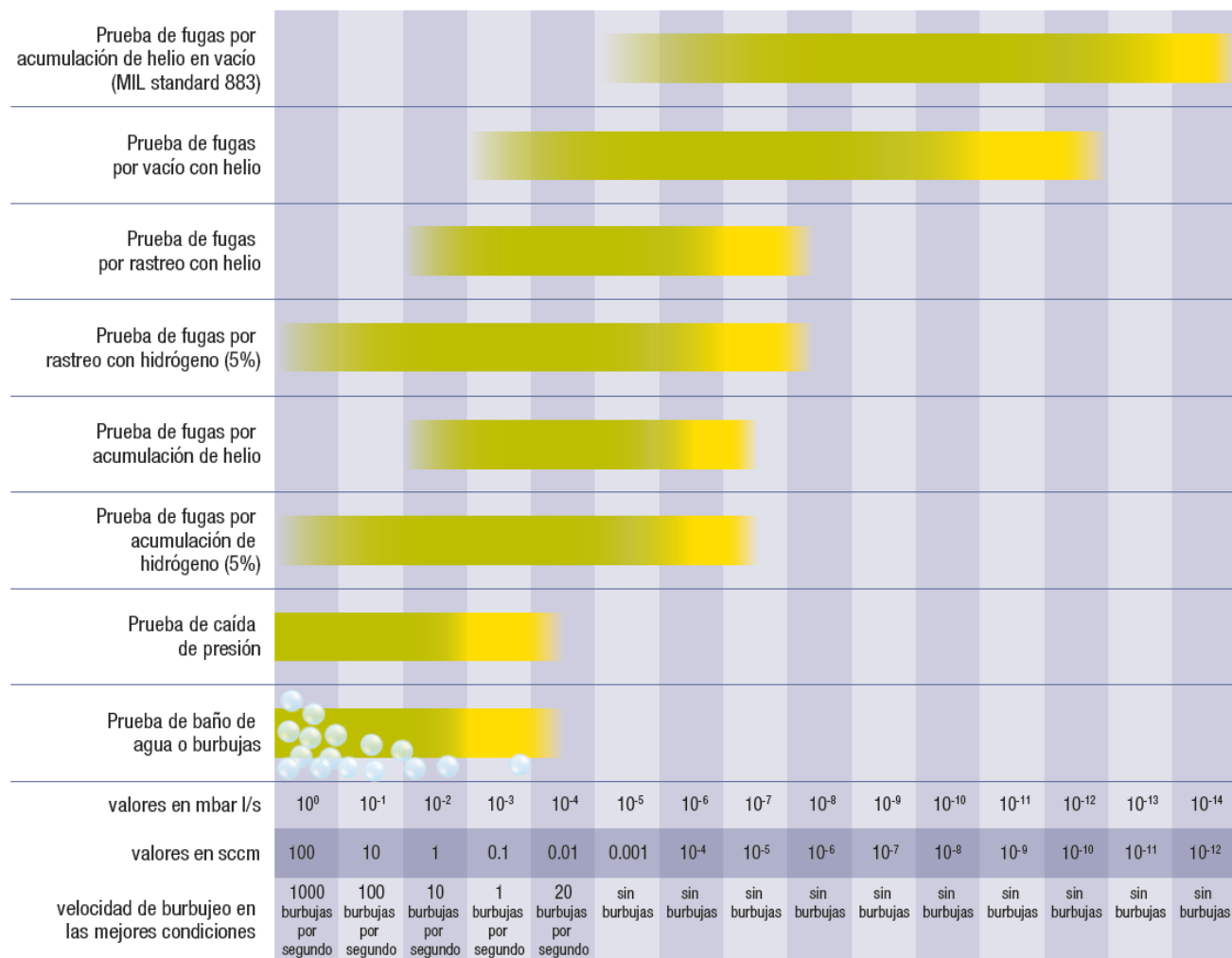


Prueba de estanqueidad por aspiración



Prueba de estanqueidad por pulverización

Límites de la tasa de fuga frente al método de prueba de estanqueidad



■ RANGO TEÓRICO
■ RANGO PRÁCTICO

Cientes de INFICON – Fabricantes de vehículos



Cientes de INFICON – Proveedores automovilísticos





NUEVA GUÍA EN FORMATO DE LIBRO ELECTRÓNICO

Pruebas de fuga en la industria automotriz

Para fabricantes de vehículos y sus proveedores

El nuevo libro electrónico de INFICON «Pruebas de fuga en la industria automotriz: Guía detallada para la detección de fugas» está concebido para ayudar a los fabricantes a evitar posibles dificultades a la hora de seleccionar un método de prueba de estanqueidad para su aplicación particular.

DE LOS EXPERTOS EN PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Disponible para su descarga gratuita en:

<http://www.inficon.com/automotiveindustry-ebook>



Reachus@inficon.com
www.inficonautomotive.com