



FERROCARRIL
PRODUCTOS Y SERVICIOS



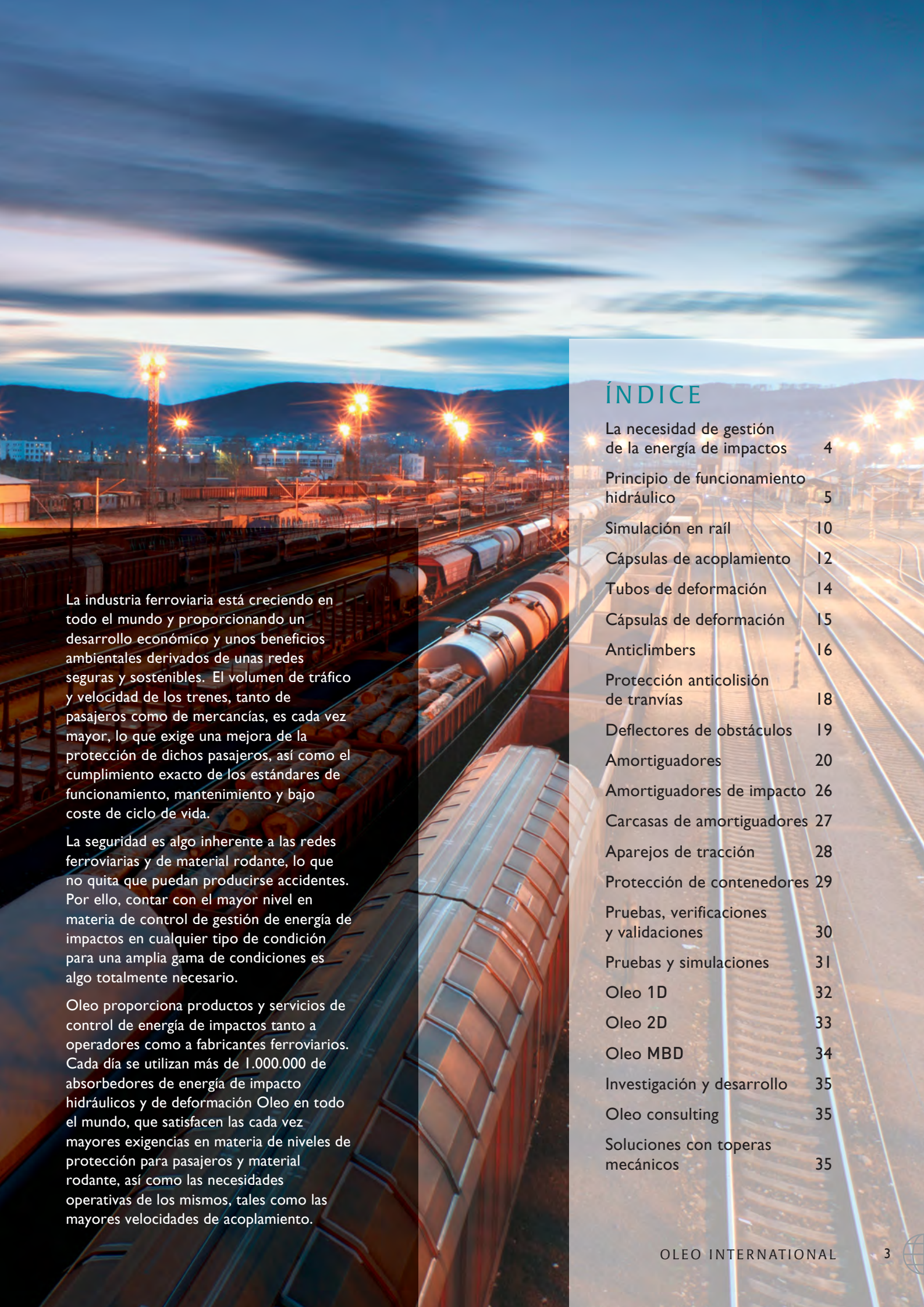
OLEO INTERNATIONAL

Oleo es un destacado experto en tecnología de absorción de energía, proporcionando soluciones a los sectores industrial, de elevadores y ferroviario.

Nuestras inversiones actuales en investigación y desarrollo aseguran la continua actualización de nuestros diseños y la introducción de nuevos productos y servicios en nuestra cartera de clientes.

Ofrecemos soluciones de absorción de energía que se adaptan a cualquier requisito: proporcionamos soluciones –, no solo productos.

Nuestros productos llegan a todo el mundo, a través de nuestras oficinas del Reino Unido, China, India y EE. UU., así como de nuestra amplia red de distribuidores.



La industria ferroviaria está creciendo en todo el mundo y proporcionando un desarrollo económico y unos beneficios ambientales derivados de unas redes seguras y sostenibles. El volumen de tráfico y velocidad de los trenes, tanto de pasajeros como de mercancías, es cada vez mayor, lo que exige una mejora de la protección de dichos pasajeros, así como el cumplimiento exacto de los estándares de funcionamiento, mantenimiento y bajo coste de ciclo de vida.

La seguridad es algo inherente a las redes ferroviarias y de material rodante, lo que no quita que puedan producirse accidentes. Por ello, contar con el mayor nivel en materia de control de gestión de energía de impactos en cualquier tipo de condición para una amplia gama de condiciones es algo totalmente necesario.

Oleo proporciona productos y servicios de control de energía de impactos tanto a operadores como a fabricantes ferroviarios. Cada día se utilizan más de 1.000.000 de absorbedores de energía de impacto hidráulicos y de deformación Oleo en todo el mundo, que satisfacen las cada vez mayores exigencias en materia de niveles de protección para pasajeros y material rodante, así como las necesidades operativas de los mismos, tales como las mayores velocidades de acoplamiento.

ÍNDICE

La necesidad de gestión de la energía de impactos	4
Principio de funcionamiento hidráulico	5
Simulación en raíl	10
Cápsulas de acoplamiento	12
Tubos de deformación	14
Cápsulas de deformación	15
Anticlimbers	16
Protección anticolidión de tranvías	18
Deflectores de obstáculos	19
Amortiguadores	20
Amortiguadores de impacto	26
Carcasas de amortiguadores	27
Aparejos de tracción	28
Protección de contenedores	29
Pruebas, verificaciones y validaciones	30
Pruebas y simulaciones	31
Oleo 1D	32
Oleo 2D	33
Oleo MBD	34
Investigación y desarrollo	35
Oleo consulting	35
Soluciones con toperas mecánicas	35

LA NECESIDAD DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA DE IMPACTOS

Los proyectos ferroviarios a menudo exigen trenes únicos debido a las diferencias en infraestructuras, entornos, regulaciones y prácticas operativas. Tanto el tiempo como los costes impiden que los prototipos de trenes realicen pruebas operativas y de impacto. Al mismo tiempo, los sistemas de gestión de energía de impactos son cada vez más complejos, ya que incorporan anticlimbers, amortiguadores, acoplamientos y elementos de compresión.

Oleo proporciona un sofisticado sistema de simulación de colisiones para la evaluación del sistema de gestión de energía de impactos en todo el tren, así como los dispositivos de absorción de energía basados en más de treinta años de pruebas reales. Los servicios y productos proporcionados a la industria ferroviaria incluyen:

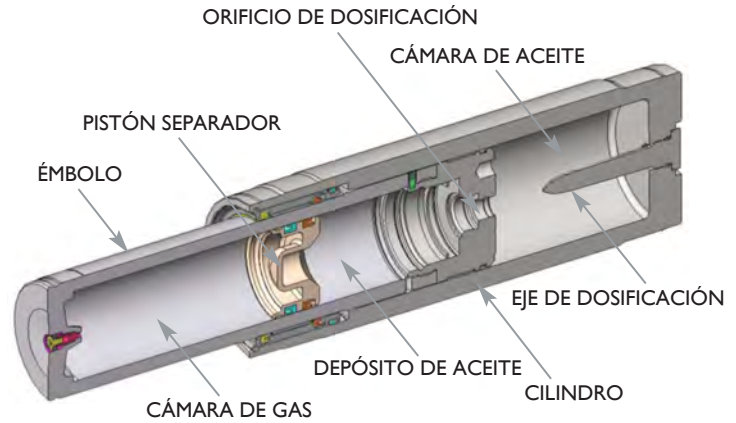
- Simulación unidimensional de colisiones ferroviarias utilizando software propio.
- Simulación dinámica tridimensional multicuerpo en colisiones ferroviarias con la incorporación de algoritmos patentados.
- Anticlimbers.
- Módulos de absorción de energía de acoplamiento.
- Amortiguadores laterales.
- Amortiguadores de impacto.
- Toperas de fin de vía.
- Aparejos de tracción.
- Protección de contenedor y remolque.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

La industria aeronáutica supuso la primera aplicación del principio gas-hidráulico de Oleo para la absorción de energía en trenes de aterrizaje.

Durante los últimos sesenta años, Oleo ha desarrollado y perfeccionado este principio para poder ajustarse a las necesidades específicas de la industria ferroviaria. Las unidades están compuestas por piezas de precisión, protegidas y selladas contra la contaminación para reducir la necesidad de mantenimiento incluso bajo condiciones de funcionamiento especialmente duras, y así poder proporcionar:

- Disipación controlada de energía de impactos que mejora la seguridad de los pasajeros y minimiza los daños costosos en el material rodante.
- Disipación de prácticamente toda la energía del impacto a través de la carrera de cierre, evitando así las dañinas fuerzas de retroceso.
- Nivel de deceleración uniforme para mantener las fuerzas de impacto al mínimo.
- Precisión, predictibilidad y características constantes.
- Larga vida útil sin necesidad de mantenimiento bajo condiciones operativas normales.



La imagen muestra la sólida estructura de la unidad hidráulica Oleo. El impacto fuerza la entrada del émbolo en el cilindro, que hace penetrar aceite por el orificio, lo que a su vez hace que se mueva el pistón separador y se comprima el gas. El gas comprimido empuja el aceite a través del pistón separador, imprimiendo una fuerza de retroceso que permitirá volver a expandir la unidad tras el impacto. La energía que se absorbe y se disipa depende de la velocidad de cierre.

El émbolo, al entrar de manera forzada a gran velocidad en el cilindro, provoca que el aceite pase a través del orificio también muy rápidamente. Esto eleva la presión de la cámara de aceite y ejerce la fuerza suficiente para que se cierre la unidad.

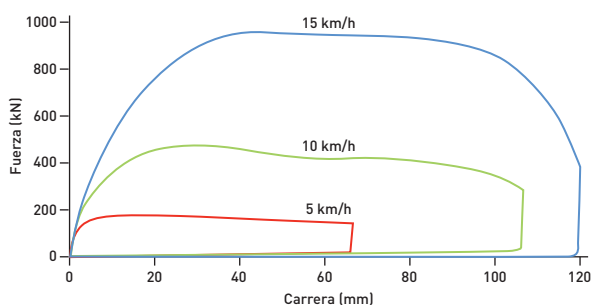
Gracias a este proceso, la energía del impacto se absorbe homogéneamente por todo el recorrido del émbolo, ejerciéndose la fuerza igualmente uniforme; Esta acción, de especial utilidad, es fruto de los innovadores diseños de los ejes de dosificación, que cambian progresivamente el área de flujo a medida que se cierra la unidad. Los diseños de ejes de dosificación actuales están calculados con gran precisión para proporcionar la mejor protección posible al material rodante a las velocidades de impacto especificadas.

Lo que hace única la unidad hidráulica Oleo es el hecho de que sus características se adaptan según las necesidades operativas. Debido a que la unidad absorbe la mayor parte de la energía del impacto, la fuerza de retroceso, ya de por sí baja, se ve amortiguada por el flujo de aceite que retrocede. De esta forma, se consigue que la cantidad de energía y la fuerza de retroceso que inciden en el vehículo cuando impacta sean mínimas.

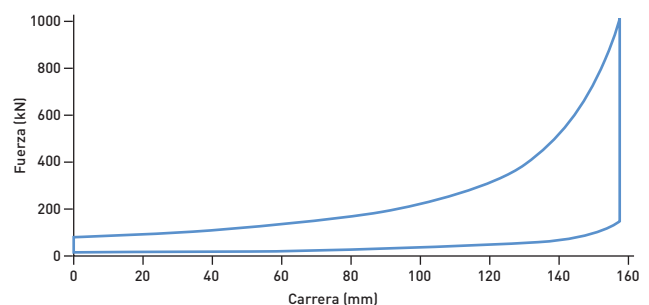
El gráfico situado más abajo ilustra las características de absorción de energía cuando la velocidad aumenta.

Este muestra el impacto de dos vehículos idénticos e ilustra cómo se utiliza la carrera completa para absorber la energía conforme la velocidad va aumentando.

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS



CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS



Cuando el émbolo se mueve lentamente, el aceite pasa a través del orificio a poca velocidad con una caída de presión reducida, de manera que la resistencia al cierre se mantiene baja y controlada, principalmente por la compresión del gas. Esto confiere una característica “suave” o estática a la amortiguación de los impactos a baja velocidad.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

El absorbedor de energía hidráulico de Oleo proporciona una elevada protección, gracias al control de la deceleración del material rodante, sin importar cuál sea la velocidad de impacto, manteniendo las fuerzas finales al mínimo y absorbiendo energía para convertirla en calor. Las fuerzas de retroceso se mantienen igualmente al mínimo y se amortiguan gracias al retorno del aceite.

Sus principales ventajas son:

- Larga vida útil sin necesidad de mantenimiento – para un mínimo coste de ciclo de vida.
- Mayor eficacia: – más del 95% de la energía de impacto se disipa en forma de calor.
- Absorción uniforme de energía a través de toda la carrera.
- Fuerzas de impacto controladas y predecibles.
- Amortiguación hidráulica proporcionada completamente reversible.
- Fuerzas de retroceso bajas.
- Tratamiento de superficies especializado para tener una acción suave y resistente al desgaste.

MÉTODOS DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA DE IMPACTOS

Los métodos de absorción de energía reutilizable comúnmente utilizados en la industria ferroviaria son:

- a) Amortiguadores gas-hidráulicos Oleo (con todas las ventajas anteriormente destacadas).
- b) Elastómero fluido

Normalmente se trata de un recipiente que contiene un fluido con base de polímero y un émbolo consistente en una varilla de mayor diámetro de cabezal que se presiona en el fluido cuando el amortiguador se activa. El material fluido es muy viscoso y funciona a una alta presión en la que este pasa a ser comprimible. La característica de impacto lento es una función del cambio de volumen del fluido cuando se presiona el émbolo dentro del recipiente. La característica dinámica es una función del fluido cuando tiene que pasar por el cabezal al entrar el émbolo rápidamente en el recipiente.

Las características de impacto lento para los amortiguadores de elastómero fluido tienden a ser más bien consistentes y, dinámicamente, utilizan su carrera completa solo a velocidades de impacto elevadas. Incluso cuando el elastómero fluido realice la carrera completa no cuenta con el mismo grado de eficiencia que los amortiguadores hidráulicos. Con impactos a baja velocidad, que suceden con mayor frecuencia, no utilizan la carrera completa y, por lo tanto, su eficiencia se reduce aún más. Las características de absorción de energía del elastómero fluido son sensibles a la velocidad y dependientes de la ubicación de su larga cadena de moléculas y esto, combinado con las propiedades del material que varían de remesa en remesa, hacen que su comportamiento sea impredecible y no apto para simulaciones numéricas por ordenador.

- c) Muelles de anillo (o muelles de fricción)

Consisten en una serie de anillos concéntricos interiores y exteriores diseñados de forma que los interiores se comprimen y los exteriores se expanden cuando se aplica una carga o tensión. La energía de deformación almacenada en la forma de los anillos conforma la característica básica del muelle subyacente. La fricción generada cuando los anillos interiores y exteriores se “montan” uno sobre otro proporciona al muelle su característica capacidad de absorción de energía.

Los muelles de anillo tienen un característico desplazamiento de fuerza lineal y disipan aproximadamente el 66% de la energía almacenada. Por su parte, el 33% restante vuelve a las masas de impacto en forma de energía cinética. Sus características dinámicas son muy parecidas a las características estáticas. Por lo general, los muelles de anillo poseen menos de la mitad de la capacidad con que cuentan los amortiguadores hidráulicos para cualquier carrera dada.

- d) Elastómero sólido

Un muelle elastomérico sólido consiste en una serie de “aros” de plástico térmico separados por cuñas metálicas. La energía comprimida se almacena en el material en forma de energía de deformación. Dicha energía se disipa en el material durante la compresión y la extensión del mismo, debido a la fricción interna que asciende desde los largos polímeros entrelazados dentro de dicho material. El rendimiento del elastómero sólido es parecido al de los amortiguadores de goma, aunque con una resistencia significativamente mejor y una capacidad energética mejorada.

Los amortiguadores de elastómero sólido absorben aproximadamente el 50% de la energía almacenada; el otro 50% vuelve a las masas de impacto en forma de energía cinética. El desplazamiento de fuerza característico de un amortiguador de elastómero sólido es menor que el lineal. Comparado con los amortiguadores hidráulicos, los de elastómero sólido presentan una pobre absorción de energía y disipación. Los amortiguadores de elastómero sólido poseen menos de la mitad de la capacidad con que cuentan los amortiguadores hidráulicos para cualquier carrera dada.

- e) Goma

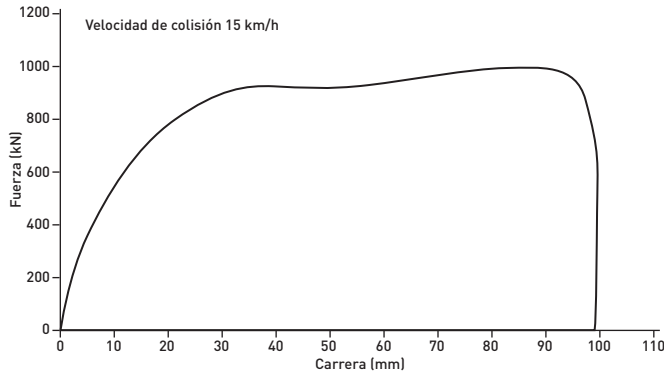
Los amortiguadores de goma se encuentran en numerosas estructuras, aunque normalmente consisten en una serie de placas con anillos de goma adheridos a la superficie. La energía comprimida se almacena en el material en forma de energía de deformación. Dicha energía se disipa en el material durante la compresión y la extensión del mismo, debido a la fricción interna.

Al igual que los de elastómero sólido, los amortiguadores de goma presentan una pobre absorción de energía y disipación, con la desventaja adicional de que no tienen la misma vida útil que los primeros.

Todos los anteriores se utilizan en amortiguadores, acoplamientos y anticlimbers, absorben la energía de impacto con diversos grados de eficacia y devuelven diferentes cantidades de la energía absorbida durante el retroceso.

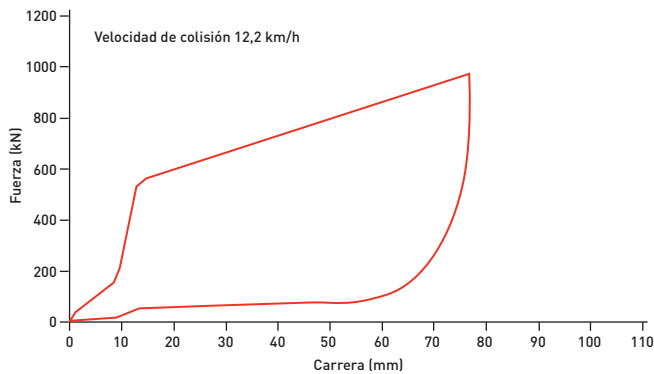
El gráfico de abajo muestra las características de los diversos absorbedores de energía a la velocidad máxima de impacto mientras mantienen la fuerza final por debajo de los 1000 kN, para evitar la aparición de daños estructurales en el vehículo ferroviario.

GAS-HIDRÁULICO – FUERZA / CARRERA



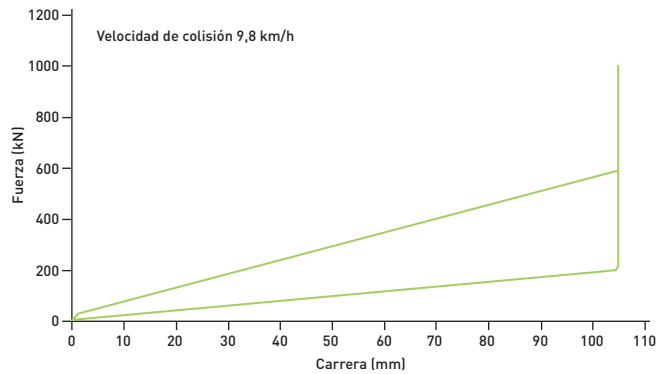
Amortiguador lateral **gas-hidráulico**
 Velocidad de colisión de 15,0 km/h
 Energía almacenada (We) = 84,4 kJ
 Energía absorbida (Wa) = 84,3 kJ
 Carrera máxima = 98 mm
 Eficacia (We/Wa) = 99,9%

ELASTÓMERO LÍQUIDO – FUERZA / CARRERA



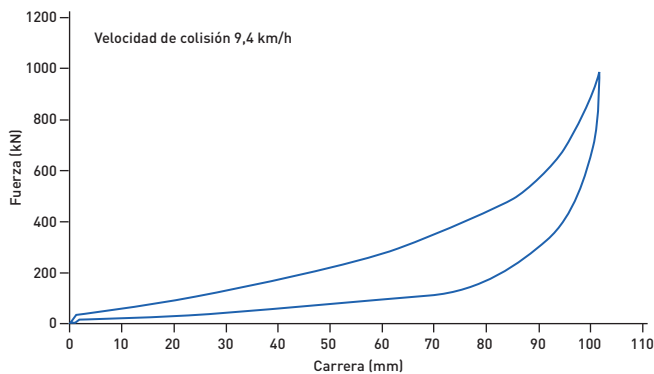
Amortiguador lateral normal de **elastómero líquido**
 Velocidad de colisión de 12,2 km/h
 Energía almacenada (We) = 52,9 kJ
 Energía absorbida (Wa) = 42,8 kJ
 Carrera máxima = 75 mm
 Eficacia (We/Wa) = 81%

MUELLE DE ANILLO – FUERZA / CARRERA



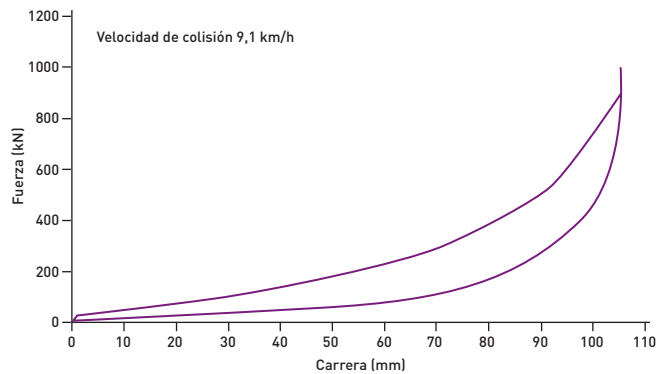
590 kN amortiguador lateral **muelle de anillo**
 Velocidad de colisión de 9,8 km/h
 Energía almacenada (We) = 32,0 kJ
 Energía absorbida (Wa) = 21,1 kJ
 Carrera máxima = 105 mm
 Eficacia (We/Wa) = 66%

ELASTÓMERO – FUERZA / CARRERA



Simulación del amortiguador lateral de **elastómero sólido**
 Velocidad de colisión de 9,4 km/h
 Energía almacenada (We) = 29,0 kJ
 Energía absorbida (Wa) = 15,6 kJ
 Carrera máxima = 100 mm
 Eficacia (We/Wa) = 54%

GOMA – FUERZA / CARRERA



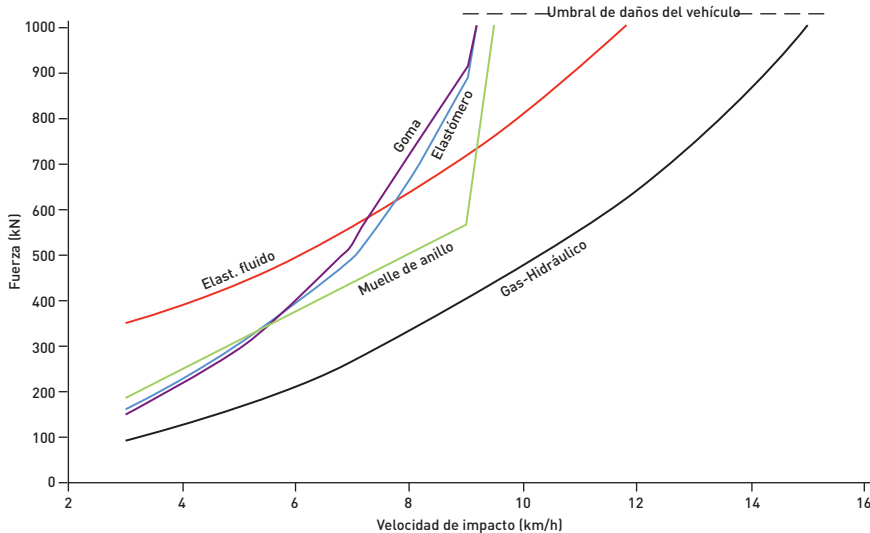
Amortiguador lateral de **goma de categoría A**
 Velocidad de colisión de 9,1 km/h
 Energía almacenada (We) = 27,0 kJ
 Energía absorbida (Wa) = 13,9 kJ
 Carrera máxima = 105 mm
 Eficacia (We/Wa) = 51%

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO RELATIVO

La cápsula gas-hidráulica tiene la menor fuerza máxima posible porque almacena la mayor cantidad de energía de impacto, es decir, absorbe la mayor cantidad de energía y devuelve la menor. Esta característica resulta de gran importancia al tener en cuenta las consecuencias en caso de impacto. Las cápsulas gas-hidráulicas de Oleo absorben la energía a lo largo de toda la carrera, reduciendo la deceleración y el peligroso retroceso y, con ello, las fuerzas longitudinales; de esta forma, se retrasa también el punto de deformación estructural.

VELOCIDAD DE IMPACTO / FUERZA AMORTIGUADOR



El diagrama anterior muestra las fuerzas típicas de impacto frente a la velocidad de impacto de los distintos tipos de amortiguador. Observemos que el amortiguador gas-hidráulico Oleo ofrece la menor fuerza a lo largo de toda la gama de velocidades.



Caso aplicado de impacto utilizado para el análisis anterior.

TECNOLOGÍA NO RECUPERABLE

Además de las diversas tecnologías recuperables, existe un número de tecnologías que no lo son y que pueden utilizarse junto con cápsulas recuperables en caso de que se den condiciones de alta velocidad de impacto.

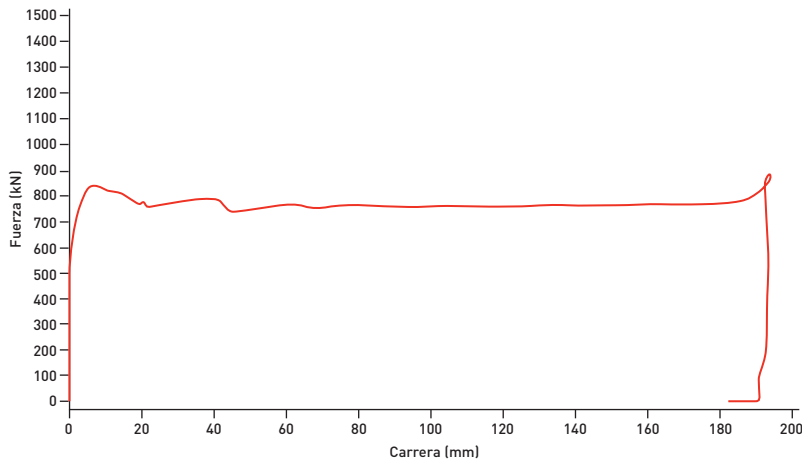
Los métodos de absorción de energía recuperable comúnmente utilizados en la industria ferroviaria son:

- a) Tubos de deformación
- b) Zonas de deformación programada
- c) Tecnología de exfoliación
- d) Tecnología de separación

Oleo opta por los tubos de deformación, ya que estos proporcionan unas características de desplazamiento de fuerzas regulares y casi constantes y no necesitan disponer de un corte aparte para evitar una activación prematura. También pueden utilizarse junto con cápsulas hidráulicas Oleo y están diseñados para resistir cargas verticales considerables sin modificar sus características de deflexión de fuerza, lo que los hace adecuados para su uso en la prevención de encaballamientos.

Tubos de deformación: el principio básico de funcionamiento consiste en la disipación de la energía a través de la extrusión de tubos cilíndricos. Los tubos pueden extruirse mediante moldes externos para reducir su diámetro o mediante moldes internos, para aumentar el diámetro de los mismos. La fuerza necesaria para deformar el tubo dependerá del grosor de la pared y del material del tubo. A continuación encontrará un diagrama típico de desplazamiento de fuerza dinámica.

CARACTERÍSTICA DINÁMICA REPRESENTATIVA PARA TUBOS DE DEFORMACIÓN

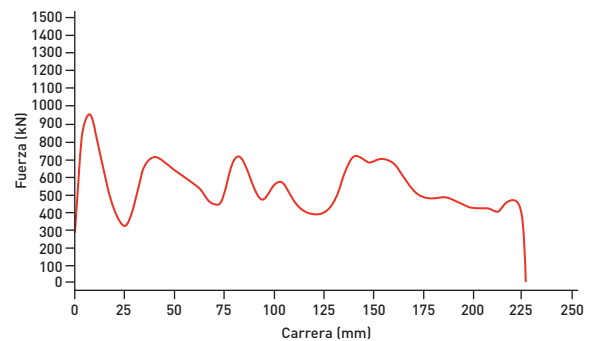


Zonas de deformación programada: el principio básico de una zona de deformación consiste en la disipación de la energía a través de la deformación de una estructura, 'caja', normalmente construida en chapa metálica. La principal ventaja de este tipo de absorbedor de energía es que puede deformar una proporción insignificante de su longitud original permitiendo mayores deflexiones. Por otro lado, su principal desventaja es que su desplazamiento característico de fuerza dinámica es altamente irregular, y la deformación cambia significativamente si se la somete a cargas verticales.

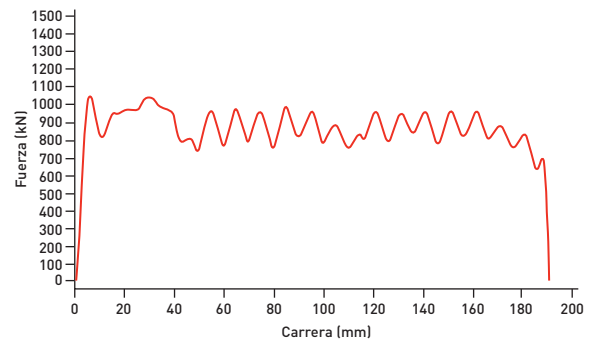
Tecnología de exfoliación: el principio básico de este método consiste en eliminar metal mediante la exfoliación o el mecanizado de la superficie exterior de un tubo de metal. La principal ventaja de este tipo de dispositivo es que, al igual que los tubos de deformación, puede diseñarse para asumir importantes cargas verticales sin que esto afecte a sus características de deflexión de fuerza. La principal desventaja es la necesidad de contar con un dispositivo de corte para prevenir una activación prematura y la naturaleza irregular de las características de desplazamiento de las fuerzas dinámicas.

Tecnología de separación: la tecnología de separación aparece de distintas formas; el principio general consiste en absorber energía separando un tubo a lo largo y deformando el material de forma plástica. Los principales tipos se basan en la separación dúctil del material o en la utilización de una cuña. La ventaja principal de estos dispositivos es que pueden diseñarse para ofrecer una deflexión relativamente elevada para una longitud de instalación dada. Su principal desventaja es que a menudo necesitan una importante fuerza para iniciar la separación o un dispositivo de corte para prevenir una activación prematura cuando se utiliza junto con una cuña. Además, tienden a poseer una característica de desplazamiento de fuerza irregular y necesitan un espacio determinado para que el material se expanda una vez comienza la separación.

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS – ZONAS DE DEFORMACIÓN PROGRAMADA



CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS – EXFOLIACIÓN



SIMULACIÓN DE IMPACTO EN TRENES COMPLETOS

La concienciación de la importancia de la seguridad ferroviaria y las regulaciones al respecto son cada vez mayores, aumentando así la protección tanto de pasajeros como de material rodante. Las pruebas de impacto en vehículos sobre railes no suelen ser factibles, por lo que Oleo ofrece una combinación única de simulaciones de gestión de energía de impacto en comparación con dispositivos de absorción de energía. Esto ayuda a conseguir mejoras reales y a ayudar en el proceso de ajuste a estándares concretos, como la norma EN 15227.

La capacidad de simulación de Oleo lleva desarrollándose desde hace veinte años y sus resultados son utilizados tanto por operadores y fabricantes ferroviarios como por fabricantes de acoplamientos de todo el mundo.

OLEO 1D

Un programa de simulación unidimensional que une los efectos combinados de las características de absorción de energía de impactos de acopladores, amortiguadores y anticlimbers con el comportamiento ante el impacto aproximado de los topes de los vehículos.

OLEO 2D Y MULTI BODY DYNAMICS SIMULATION

El servicio de simulación de Oleo para la dinámica multicuerpo (MBD) incluye un modelo bidimensional del vehículo con sus características de bogie y suspensión, acoplador y anticlimber.

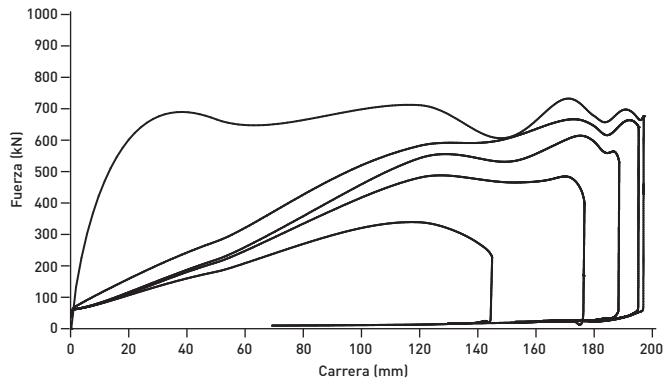
En las interfaces del acoplador pueden simularse los desalineamientos verticales y las subsiguientes fuerzas horizontales y verticales; igualmente pueden predecirse las fuerzas de reacción del anticlimber y el desplazamiento de rueda y carril.



A continuación le mostramos el ejemplo de un metro de cinco vagones que se desplaza a una velocidad de 15 km/h e impacta con otro metro de cinco vagones estacionado. Estos datos incluyen las masas de los vagones y los pasajeros, los coeficientes de rigidez y frenado y las características de los dispositivos de absorción de energía incorporados en los acopladores y los anticlimbers.

El gráfico muestra las características de fuerza en cada interfaz de ambos trenes. En cada interfaz se ofrecen los datos de, por ejemplo, fuerza y carrera máximas y energía disipada.

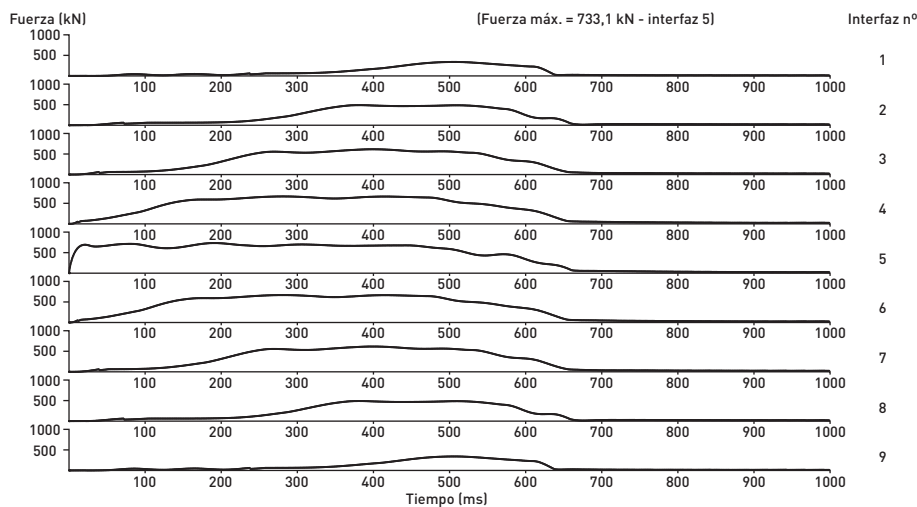
DIAGRAMAS DE FUERZA-CARRERA



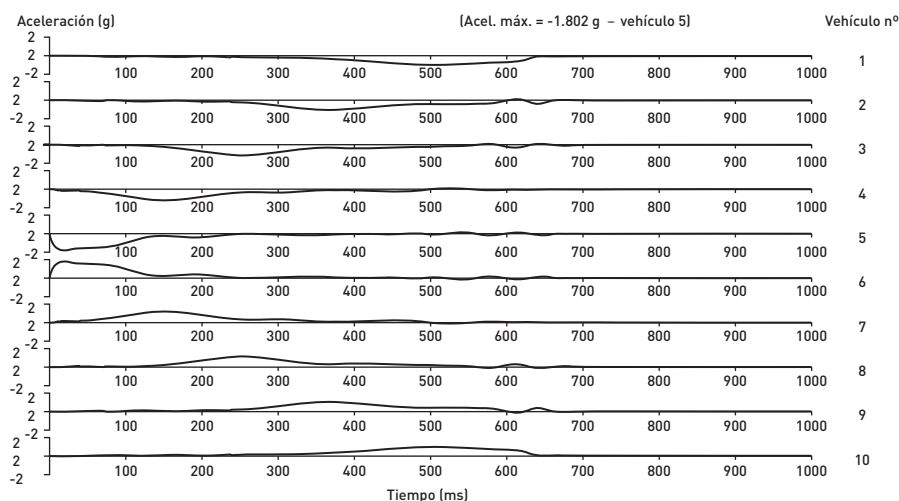
De esta forma se muestra que, en este caso, se absorbe por completo toda la energía de impacto y que la fuerza máxima de 730 kN está por debajo del umbral de daños de todos los vagones en ambos trenes.

El gráfico siguiente muestra los datos de fuerza y tiempo de aceleración para ambos trenes.

DIAGRAMAS DE FUERZA-TIEMPO



DIAGRAMAS DE ACELERACIÓN-TIEMPO



(Las aceleraciones se calculan a partir de las fuerzas ejercidas en los vehículos de acuerdo con la 2ª ley de la gravedad de Newton y es posible que no se correspondan con las lecturas del acelerómetro)



CÁPSULAS DE ACOPLAMIENTO

Los vehículos de pasajeros se hallan acoplados entre sí mediante acopladores automáticos, semiautomáticos y permanentes. Oleo suministra absorbedores hidráulicos de energía y tubos de deformación a la mayor parte de los fabricantes de acopladores durante más de veinte años y cuenta con más de 70.000 unidades en servicio en todo el mundo.

Los módulos de absorción de energía de Oleo pueden integrarse en cualquier acoplador y han sido incorporados por la mayor parte de los fabricantes de acopladores. El diseño modular proporciona a los operadores ferroviarios, los fabricantes de trenes y los de acopladores, unas unidades con una buena relación coste-eficacia que además pueden estandarizarse.

Los módulos de absorción de energía de Oleo incorporan los mejores elementos de absorción de energía recuperable para cumplir con las exigencias de la industria ferroviaria en lo relativo a mayores velocidades de acople, mínimo coste de ciclo de vida y costes de reparación y mantenimiento muy reducidos, al mismo tiempo que ofrecen el mayor nivel de absorción total de energía y disipación para adaptarse así a los cada vez más exigentes estándares de seguridad de pasajeros.

Oleo ha desarrollado una gama de más de 300 cápsulas gas-hidráulicas y puede ofrecer unas características de rendimiento personalizadas y unas dimensiones físicas que cumplen con las necesidades de los operadores ferroviarios, los fabricantes de trenes y los de acopladores. Oleo ofrece la mayor gama de parámetros clave:

- Fuerzas de inicio de entre 50 kN y 400 kN
- Fuerzas finales de entre 200 kN y 3000 kN
- Carrera entre 35 mm y 400 mm

Las unidades se han probado en una amplia gama de aplicaciones, dando como resultado una larga vida útil. La tecnología propia de sellado ofrece unos inigualables niveles de protección contra las fugas de gas y aceite. La gama de cápsulas gas-hidráulicas de Oleo incluye unas unidades especialmente desarrolladas que pueden llegar a los $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$.



EJEMPLOS DE CÁPSULAS DE ACOPLAMIENTO

Tipo de cápsula: **Gas-Hidráulica**
 Carrera: **50 mm**
 Capacidad dinámica: **81 kJ**

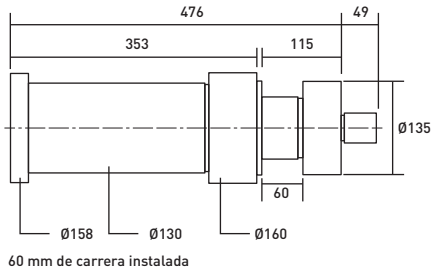


DIAGRAMA DINÁMICO

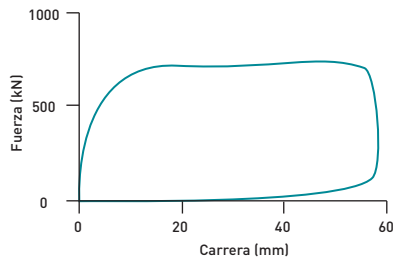
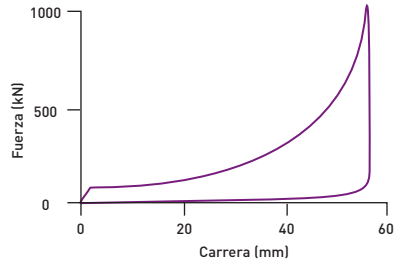


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de cápsula: **Gas-Hidráulica**
 Carrera: **50 mm**
 Capacidad dinámica: **90 kJ**

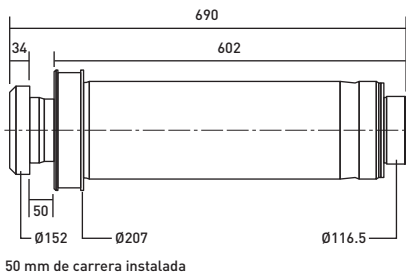


DIAGRAMA DINÁMICO

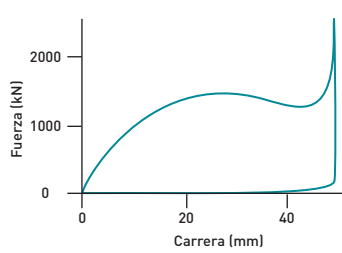
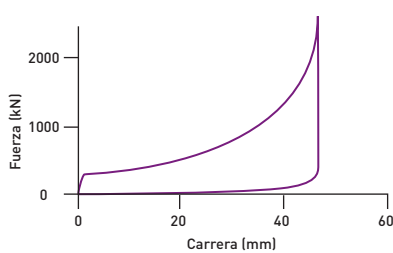


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de cápsula: **Gas-Hidráulica**
 Carrera: **80 mm**
 Capacidad dinámica: **43 kJ**

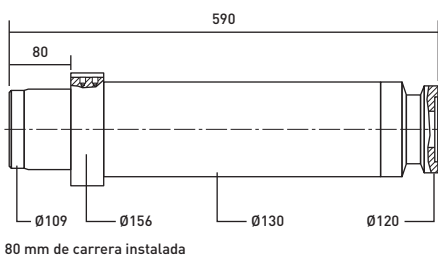


DIAGRAMA DINÁMICO

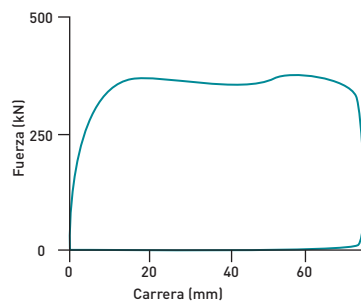
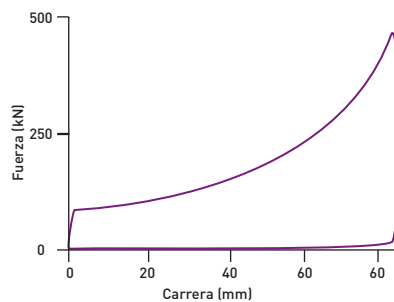


DIAGRAMA ESTÁTICO



TUBOS DE DEFORMACIÓN

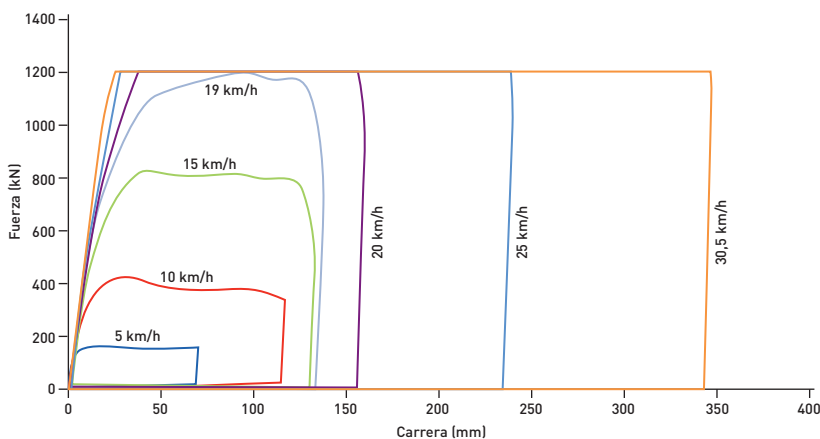
Estos dispositivos son muy eficientes en lo que a la absorción de energía mediante deformación controlada se refiere. Sin embargo, son, por naturaleza, de “un solo uso”, y por lo tanto se suelen utilizar con absorbedor de energía recuperable.

La combinación de un tubo de deformación y la absorción de energía recuperable es una forma muy eficaz de aportar una buena protección contra impactos al material rodante, así como bajos costes de funcionamiento al evitar el aumento de los costes de reparación de las colisiones menores y de las actividades de acoplamiento.

Las cápsulas gas-hidráulicas son sensibles a la velocidad y, conforme esta aumenta, permite que ambos dispositivos trabajen juntos para utilizar la carrera completa, lo que maximiza la absorción de energía de su carrera combinada. Esta opción, especialmente útil, se ilustra comparando el rendimiento ante impactos de dos vehículos de 50 toneladas con un tubo de deformación que posea una carrera de 1200 kN y 200 mm y una cápsula gas-hidráulica EFG u Oleo.

El gráfico mostrado a continuación muestra el amortiguador gas-hidráulico y el tubo de deformación:

GAS-HIDRÁULICO Y TUBO DE DEFORMACIÓN

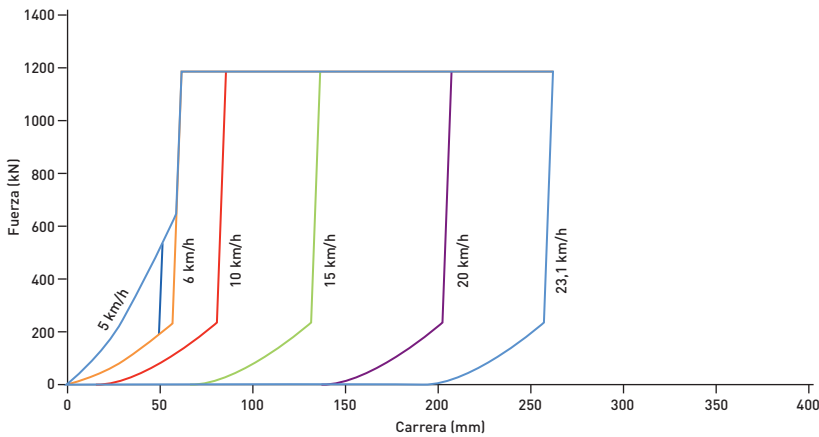


Esta combinación permite al amortiguador gas-hidráulico completamente recuperable una sola absorción de energía de hasta 19 km/h y, conforme la velocidad de colisión aumenta, la unidad gas-hidráulica Oleo y los dispositivos de deformación trabajan juntos para aumentar la absorción de energía en toda la carrera combinada. Así se protege la estructura del vehículo a velocidades de impacto de hasta 30 km/h.



El gráfico mostrado a continuación muestra un EFG y un tubo de deformación:

EFG3 Y TUBO DE DEFORMACIÓN



El EFG trabaja primero de forma aislada y absorbe una cantidad de energía muy pequeña a través de su carrera, sea cual sea la velocidad de impacto. Como consecuencia, el tubo de deformación comienza su carrera a 6 km/h, aunque puede proteger la estructura del vehículo hasta los 23 km/h.



CÁPSULA DE DEFORMACIÓN

Oleo ha desarrollado la siguiente gama de tubos de deformación:

Fuerza de inicio: **50 kN a 250 kN**
 Carrera: **50 mm a 400 mm**

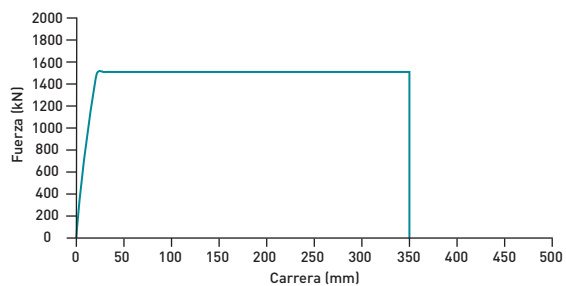
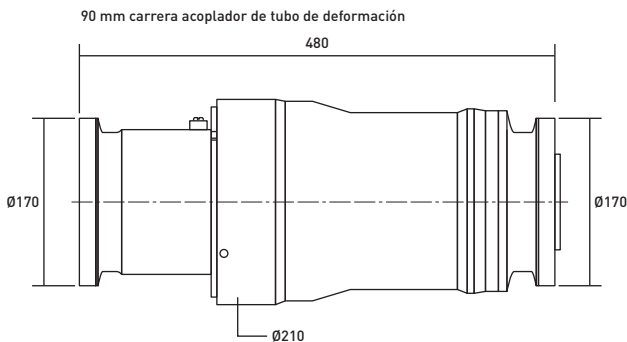
Esto puede adaptarse por completo para cumplir con las exigencias del cliente y con las especificaciones dadas, como las elevadas fuerzas de flexión que puedan ser necesarias para situaciones de rescate ferroviario.

La resistencia a la flexión es importante para asegurar la integridad durante un impacto. Además, permite elevar los vehículos a las posiciones de los acopladores para devolver un tren a la vía tras producirse un descarrilamiento.

La sustitución es también muy sencilla y puede realizarse liberando las cápsulas de entre los mandriles de sujeción.

EJEMPLO DE CÁPSULA DE DEFORMACIÓN

Tipo de cápsula: **Cápsula de deformación**
 Carrera: **200 mm**
 Capacidad dinámica: **150 kJ**



ANTICLIMBERS

En las colisiones de trenes, destacan dos objetivos distintos para mejorar la seguridad de los pasajeros:

- Eliminación del encaballamiento o salto del vehículo.
- Prevención de colapsos estructurales incontrolados.

Ambos se consiguen controlando la absorción y la disipación de la energía del impacto. Los vehículos ferroviarios actuales se diseñan con unas características de deformación controlable, mayor absorción de energía en los acopladores y antiencaballamiento.

Sin estos anticlimbers, en un accidente serio, un vehículo montaría sobre el otro. Los anticlimbers de Oleo contribuyen a la “resistencia ante impactos” de los vehículos ferroviarios de dos formas:

- Absorbiendo la energía del impacto mientras las fuerzas de colisión aumentan siguiendo la sobrecarga del acoplador. Esto puede conseguirse incorporando una unidad gas-hidráulica y/o un tubo de deformación en una o más etapas.
- Bloqueando los vehículos entre sí durante la primera parte de la colisión, controlando el movimiento vertical y ayudando a dirigir las fuerzas de manera longitudinal.

Las superficies de contacto del anticlimber se bloquean entre sí antes de que se produzca ninguna deformación estructural del vehículo, minimizando la tendencia de los mismos a saltar o encaballarse.

En los años 90, Oleo tomó parte en el desarrollo de los anticlimbers trabajando conjuntamente con la British Rail Research, cuando se estableció que las colisiones finales de vehículos ferroviarios suponían el mayor peligro para los pasajeros y conllevaban las peores consecuencias a velocidades por debajo de los 60 km/h, a partir de las cuales es posible una prevención con éxito del encaballamiento y el control de la energía. Se realizaron impactos de importancia con vehículos completos; los resultados pueden verse en el vídeo titulado “Oleo Crash Energy Management”.

El tubo de deformación Oleo está diseñado específicamente para limitar el movimiento vertical incluso en impactos asimétricos, y promueve una carrera longitudinal controlada. Los anticlimbers de Oleo se han beneficiado del gran número de pruebas dinámicas, ya que las de compresión estática no reflejan de forma realista las características de rendimiento durante una colisión. Oleo recomienda que la resistencia de los anticlimbers utilizados esté significativamente por encima del 50% del peso especificado de un vehículo completamente cargado.

Estas unidades se personalizan para adaptarse a la geometría y los parámetros específicos de un tren. Actualmente, Oleo ha implementado con éxito numerosos proyectos.

Los anticlimbers de Oleo están disponibles como diseños estándar o adaptados a requisitos específicos.



Prueba de impacto en colaboración con la British Rail Research



Tipo de anticlimber: **Gas-Hidráulico y deformación**
 Fuerza de impacto: **700 kN**
 Carrera: **600 mm**



Reversible:
 Carrera 105-5 mm
 Capacidad por encima de 75 kJ
 Fuerza máx. de amortiguador por debajo de 800 kN
No reversible:
 Carrera total por encima de 300 mm
 Capacidad por encima de 240 kJ
 Fuerza media del amortiguador por debajo de 800 kN

Proyección de 383 mm con cabezales de amortiguación de 350 x 380 mm

Tipo de anticlimber: **Gas-Hidráulico y deformación**
 Fuerza de impacto: **800 kN**
 Carrera: **300 mm**



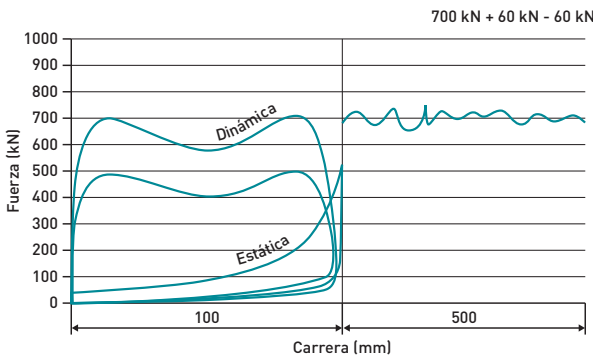
Reversible:
 Carrera 105-5 mm
 Capacidad por encima de 70 kJ
 Fuerza máx. de amortiguador por debajo de 700 kN
No reversible:
 Carrera total por encima de 600 mm
 Capacidad por encima de 420 kJ
 Fuerza del amortiguador por debajo de 760 kN

Proyección de 682 mm con cabezales de amortiguación de 350 x 380 mm



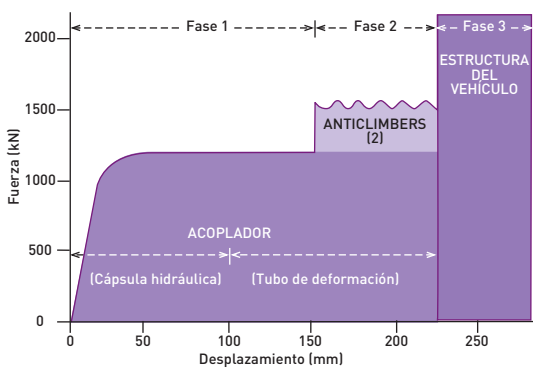
Imagen © Bomardier

DIAGRAMA DE FUERZA-CARRERA

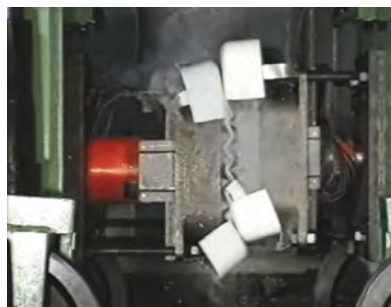


Tipo de anticlimber: **Anticlimber con elementos únicos con estructura de panel**
 Fuerza de impacto: **150 kN**
 Carrera: **75 mm**

DIAGRAMA TÍPICO DE ENERGÍA



Prueba de validación anticlimber incluyendo cubierta del anticlimber



PROTECCIÓN ANTICOLISIÓN DE TRANVÍAS

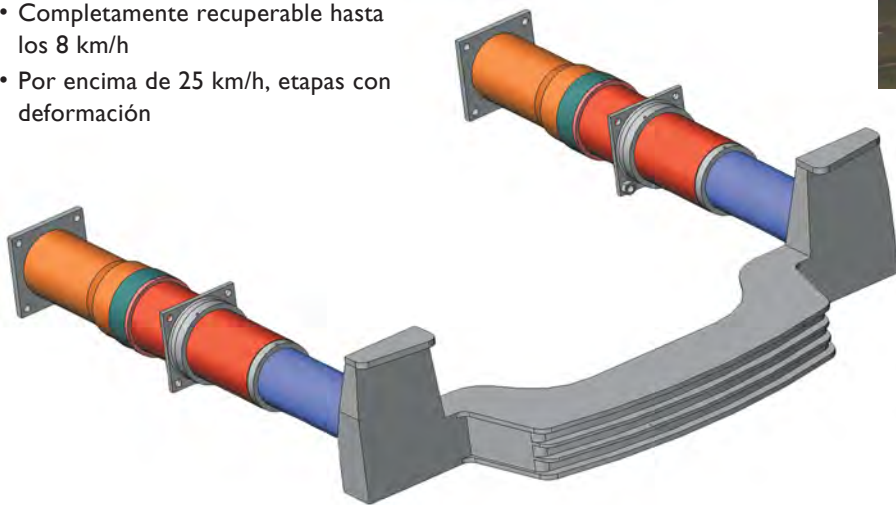
Oleo proporciona protección anticollisión a cualquier vehículo que circule por railes, incluyendo los tranvías. La protección anticollisión se realiza según el diseño del cliente, aunque Oleo siempre puede asistir al mismo durante las fases de diseño y planificación.

Un ejemplo de protección anticollisión para un tranvía es el trabajo realizado para Avanto LRV.

En cooperación con Siemens, Oleo ha creado un diseño de dos soportes telescópicos paralelos de 3 etapas que sostienen una barra con un perfil anticlimbing y placas amortiguadoras.

Se establecieron interfaces compatibles en la barra para asegurar un funcionamiento apropiado para el tráfico tanto de una línea principal como de una vía en ciudad.

- Completamente recuperable hasta los 8 km/h
- Por encima de 25 km/h, etapas con deformación



DEFLECTORES DE OBSTÁCULOS

Los sistemas de transporte de masas operan en entornos en los que pueden encontrarse en su trayectoria objetos u obstáculos externos. Esta situación puede derivar en un impacto mortífero y/o un descarrilamiento.

Los deflectores de obstáculos están diseñados en primer lugar para limitar la fuerza de impacto, desviando o creando un impacto “tangencial”. Una vez desviado potencialmente el obstáculo, la fuerza del impacto debe seguir siendo limitada para evitar daños en el vehículo. El deflector debe ser lo suficientemente fuerte como para hacer su trabajo sin resultar dañado en el proceso.

Dicho deflector no debe ser completamente rígido, sino que debe permitir un cierto grado de movimiento (movimiento necesario para absorber la energía y las fuerzas límite) y estar articulado en la propia estructura del vehículo para permitir un movimiento únicamente angular. El movimiento angular queda soportado por un puntal articulado con un extremo fijado al vehículo y el otro al deflector.

Oleo proporciona deflectores de obstáculos según las especificaciones propias de sus clientes, así como ofrecer asistencia durante el desarrollo y el diseño de los mismos.

Oleo ha trabajado en deflectores de obstáculos para varios clientes. A continuación, algunos ejemplos:



DOS PUNTALES DE DEFORMACIÓN OLEO EN PARALELO QUE SOPORTAN UNA PLACA DEFLECTORA

No reversible:

Carrera:	más de 215 mm
Fuerza máx. de inicio:	más de 200 kN
Fuerza máx. de amortiguador:	menos de 200 kN
Capacidad:	más de 40 kJ

DIAGRAMAS DE FUERZA-CARRERA (RESULTADOS DE PRUEBAS)

DIAGRAMA DINÁMICO

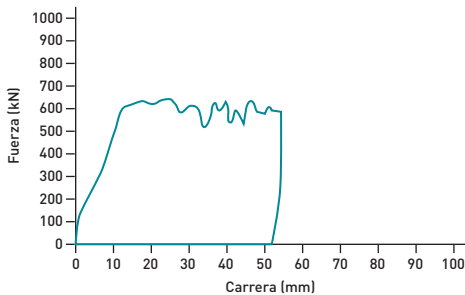
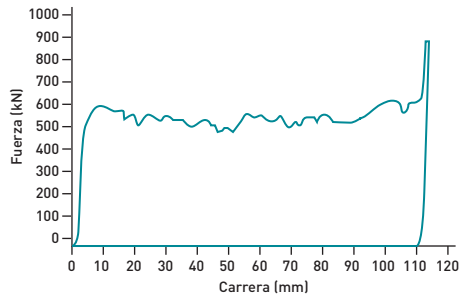


DIAGRAMA ESTÁTICO



AMORTIGUADORES

Oleo cuenta con diversas unidades de amortiguación alternativas. Todas ofrecen una excelente protección del vehículo y un rendimiento superior en toda una gama de velocidades de impacto, tanto para aplicaciones en vehículos de pasajeros como de carga.

Oleo aplica un enfoque flexible y suministra toda una gama de cápsulas hidráulicas de gran capacidad, ya sea completas, con carcasa, o por separado, para su instalación en una carcasa propia del cliente.

Los amortiguadores de Oleo están disponibles como diseños estándar o adaptados a requisitos específicos. Estos amortiguadores incluyen, aunque sin limitarse solo a ello, lo siguiente:

AMORTIGUADOR TRADICIONAL DE VÍA – (NO NECESITA CARCASA)

Tipo de amortiguador: **Tipo 4**
Capacidad: **70 kJ @ 1000 kN de fuerza**
Capacidad máx.: **117 kJ**

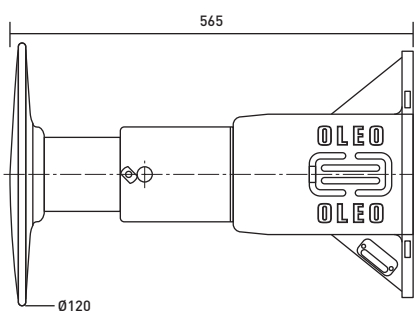


DIAGRAMA DINÁMICO

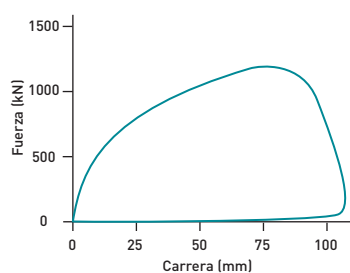
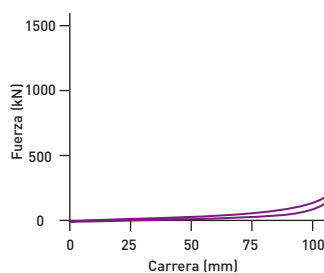


DIAGRAMA ESTÁTICO



DE ACUERDO CON LA CAPACIDAD DINÁMICA ESPECIFICADA EN LA NORMA EN 15551 Y UIC 526 CAT. C 70 KJ MIN @ 1000 KN DE FUERZA, 105 MM DE CARRERA INSTALADA.

El amortiguador de 105 mm de carrera se diseñó para cumplir con los requisitos de las características dinámicas de la UIC 526, categoría C. Las unidades operan principalmente como amortiguadores laterales en vehículos de carga con 105 mm de carrera.

Tipo de cápsula: **Tipo 5-105**
 Capacidad dinámica: **80 kJ @1000 kN de fuerza**
 Capacidad máx.: **200 kJ**

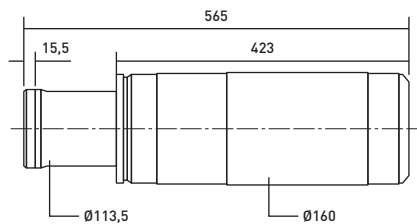


DIAGRAMA DINÁMICO

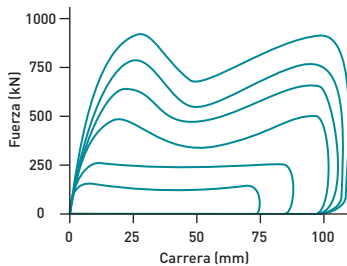
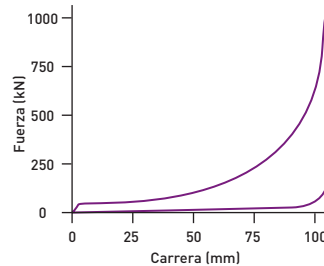


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortiguador: **Uni plus 105**
 Capacidad dinámica: **80 kJ @1000 kN de fuerza**
 Capacidad máx.: **160 kJ**

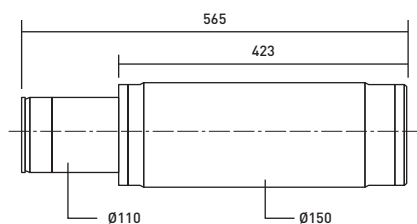


DIAGRAMA DINÁMICO

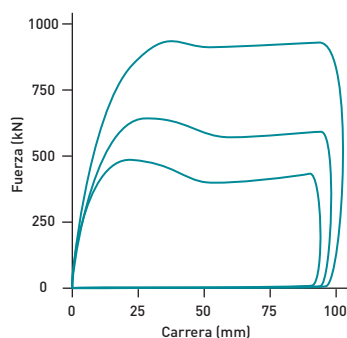
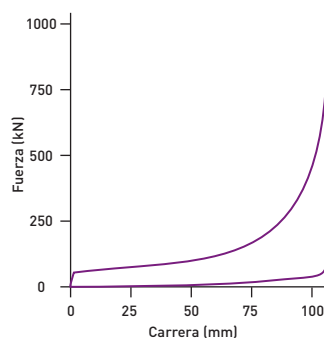


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortiguador: **Tipo 3RCC (combinación)**
 Capacidad dinámica: **70 kJ @1000 kN de fuerza**
 Capacidad máx.: **117 kJ**

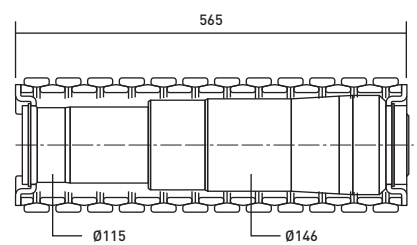


DIAGRAMA DINÁMICO

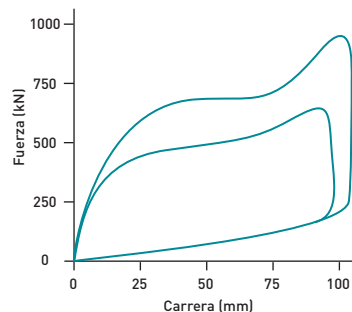
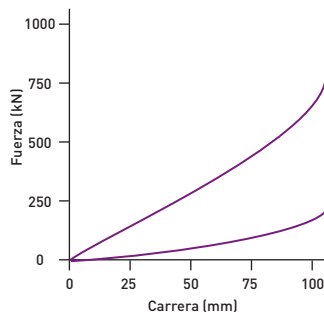


DIAGRAMA ESTÁTICO



Estos amortiguadores se ajustan en carcasas de acero forjado y de acero colado europeo.



AMORTIGUADORES

AMORTIGUADOR ALTERNATIVO UIC

Tipo de amortiguador: **Tipo 4EC-80**
 Capacidad dinámica: **75 kJ @ 1000 kN de fuerza**
 Capacidad máx.: **140 kJ**

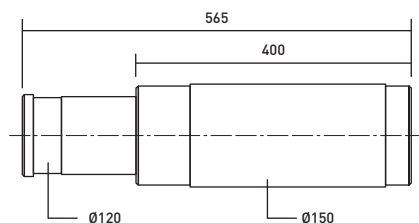


DIAGRAMA DINÁMICO

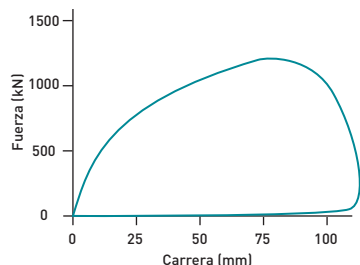
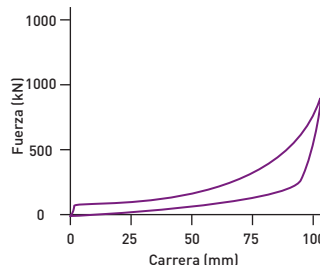


DIAGRAMA ESTÁTICO



DE ACUERDO CON UIC 528 – 110 MM DE CARRERA INSTALADA PARA VAGONES

El amortiguador de 110 mm de carrera está diseñado para cumplir con los requisitos de la UIC 528.

Tipo de amortiguador: **Tipo 5-110**
 Capacidad dinámica: **84 kJ @ 1000 kN de fuerza**
 Capacidad máx.: **200 kJ**

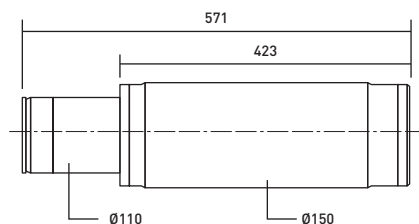


DIAGRAMA DINÁMICO

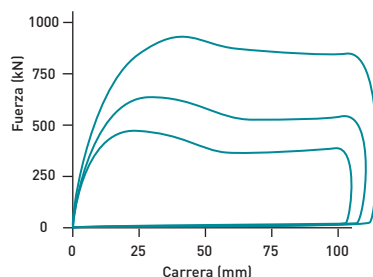
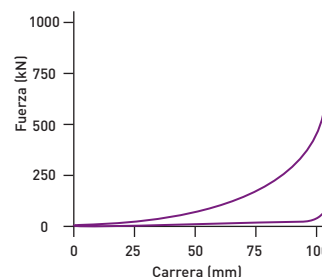


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortiguador: **Uni plus – 110**
 Capacidad dinámica: **84 kJ @ 1000 kN de fuerza**
 Capacidad máx.: **160 kJ**

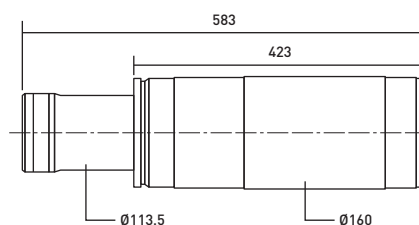


DIAGRAMA DINÁMICO

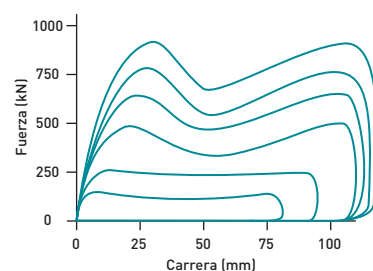
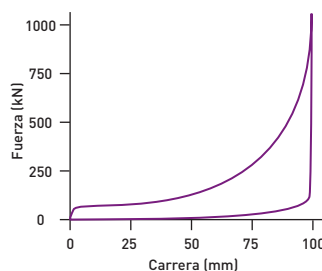


DIAGRAMA ESTÁTICO



DE ACUERDO CON UIC 526-3, CAT. L – 150 MM DE CARRERA INSTALADA

El amortiguador de 150 mm de carrera está diseñado para cumplir con los requisitos de la UIC 526-3, Cat. L, que destaca la necesidad de proteger cargas ligeras y frágiles y que asimismo exige al amortiguador la capacidad de protección de cargas pesadas cuando es necesario. Existen características de rendimiento alternativas disponibles.

Tipo de amortiguador: **Tipo 5-150**
 Capacidad dinámica: **80 kJ @ 625 kN**
 Capacidad máx.: **288 kJ**

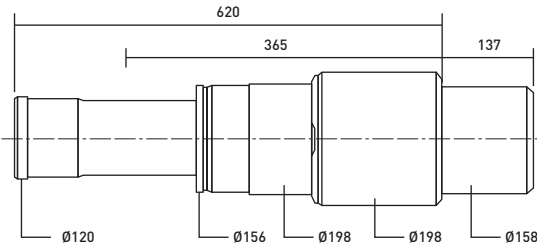


DIAGRAMA DINÁMICO

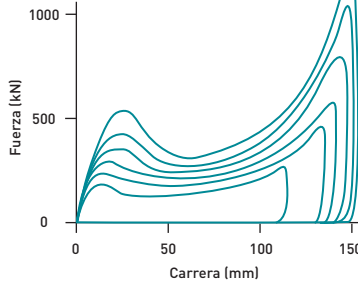
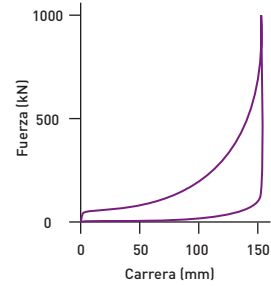


DIAGRAMA ESTÁTICO



Tipo de amortiguador: **Uni plus – 150**
 Capacidad dinámica: **80 kJ @ 625 kN de fuerza**
 Capacidad máx.: **198 kJ**

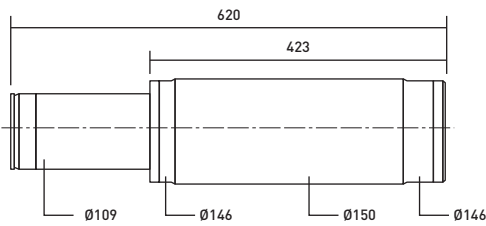


DIAGRAMA DINÁMICO

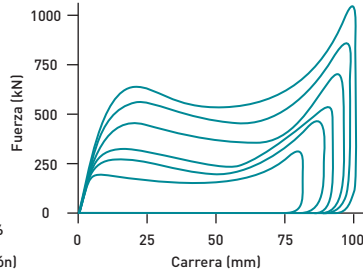
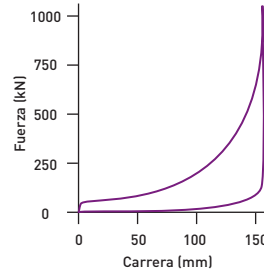


DIAGRAMA ESTÁTICO



(se encaja directamente en la barra de choque; no se necesita perforación)



AMORTIGUADORES

AMORTIGUADORES HÍBRIDOS MULTITETAPA

En algunas aplicaciones, para poder cumplir los estándares de resistencia a impactos, se necesitan amortiguadores con carreras muy largas que soporten los elevados niveles de absorción y disipación de la energía del impacto.

Esto puede conseguirse combinando las atractivas opciones de las unidades gas-hidráulicas con dispositivos de deformación. El elemento gas-hidráulico ofrece una absorción completamente reversible de energía para impactos a baja velocidad, mientras que el dispositivo de deformación permite que el amortiguador híbrido realice toda su carrera y maximice su potencial de absorción de la energía del impacto.

Oleo ha desarrollado una tecnología patentada para estos dispositivos de dos etapas.

AMORTIGUADOR DE DOS ETAPAS DE ACUERDO CON LA UIC 573

Proyección:	620 mm
Cabezal del amortiguador:	300 mm x 450 mm
Carrera reversible:	105-5 mm
Capacidad:	más de 120 kJ
Fuerza máx. de amortiguador:	menos de 1550 kN
No reversible	
Carrera total:	más de 550 mm
Capacidad:	más de 900 kJ
Fuerza del amortiguador:	menos de 1700 kN

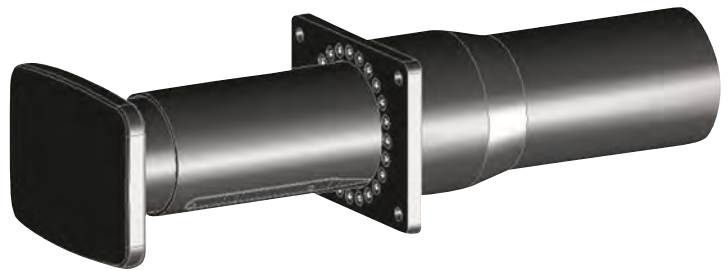
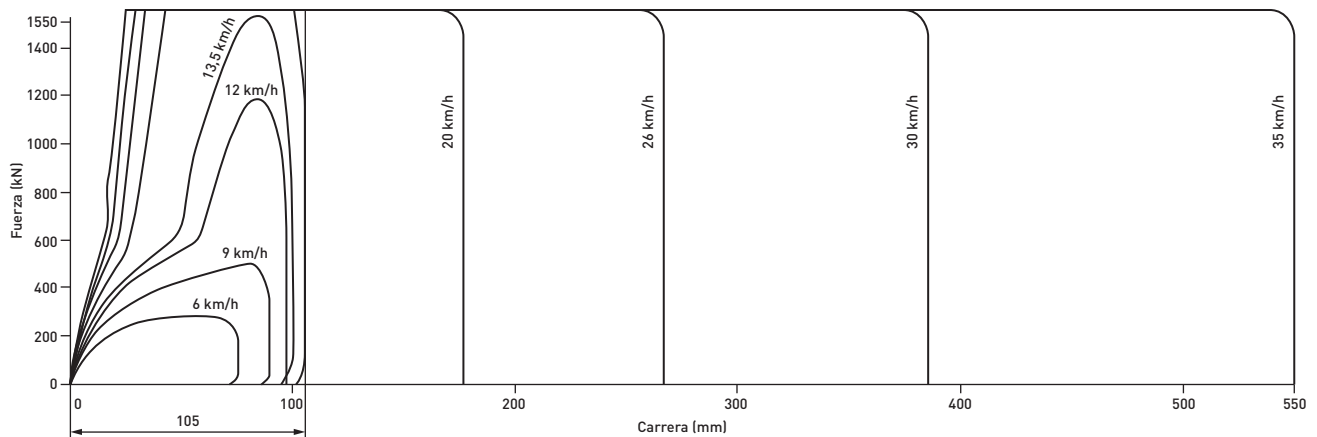


DIAGRAMA DE FUERZA-CARRERA

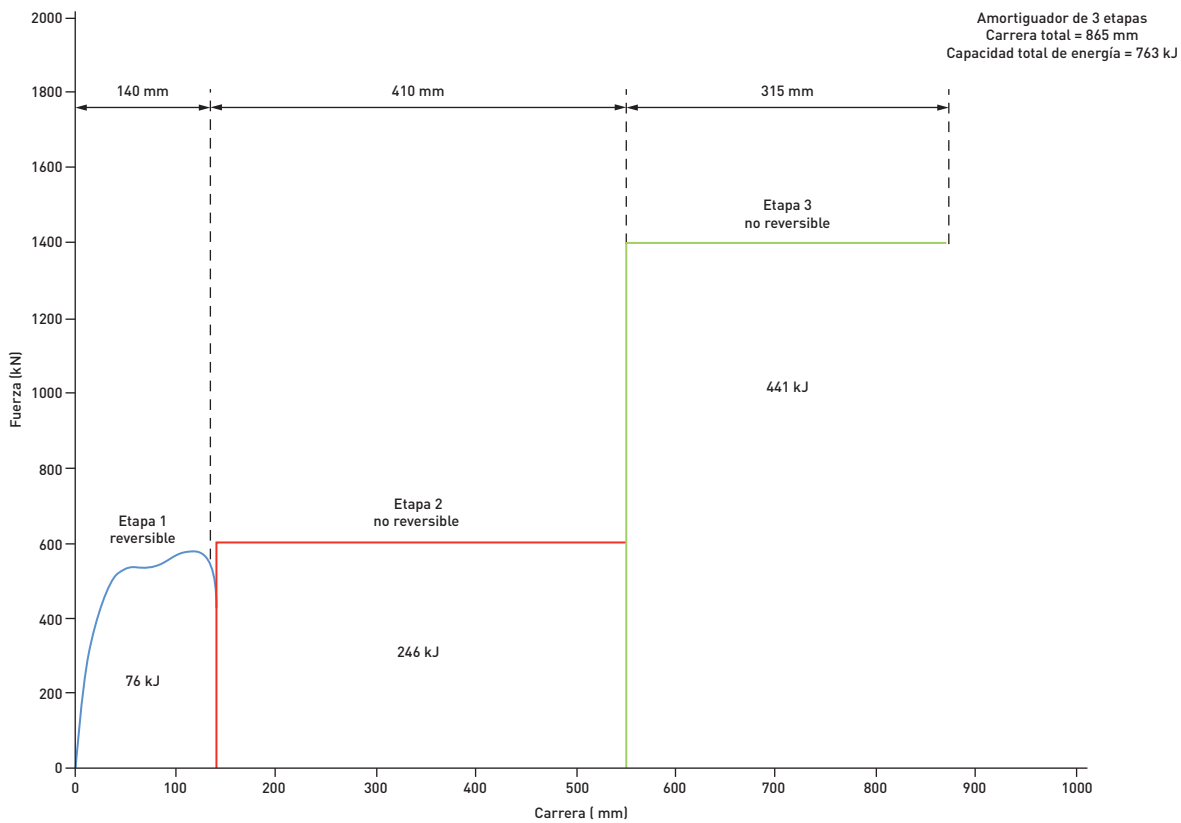




Esta tecnología puede utilizarse en aplicaciones que exijan etapas de deformación adicionales establecidas en diversos umbrales de fuerza, tales como el ejemplo ilustrativo ofrecido a continuación:

- Una fase gas-hidráulica reversible: – toda la unidad se recupera hasta una velocidad de impacto de 15 km/h.
- Una fase no reversible establecida en un umbral relativamente bajo: – no se producen daños en el vehículo ni en el sistema de absorción hasta una velocidad de impacto de 20 km/h.
- Una segunda fase no reversible establecida en un umbral de mayor fuerza: – no se producen daños en el vehículo, pero el sistema de absorción “puede” necesitar un reemplazo completo por encima de una velocidad de impacto de 25 km/h.
- Pueden producirse daños en el vehículo por encima de una velocidad de impacto de 25 km/h.

EJEMPLO DE “AMORTIGUADOR DE 3 FASES”



AMORTIGUADORES DE IMPACTO

IP250C & IP400C AMORTIGUADOR DE IMPACTO UIC 573

Longitud total 620 mm cabezal amortiguador 350 mm x 450 mm

- Los amortiguadores son de 250 kJ y 400 kJ, como exige la UIC 573, anexo F
- El elemento reversible de la cápsula Oleo de tipo 40 es totalmente conforme con la UIC 526, Cat. C

La primera fase reversible de la Cat. C de este amortiguador proporciona una capacidad mayor a cualquier otro añadido de dicha Cat. C y retrasa los sucesos accidentales.

Reversible

Cápsula gas-hidráulica

Carrera:

menos de 105-5 mm

Capacidad:

más de 120 kJ

Fuerza máx. de amortiguador:

IP250C, menos de 1500 kN

Fuerza máx. de amortiguador:

IP400C, menos de 1800 kN

No reversible

Fase de deformación

Carrera:

más de 170 mm

Capacidad:

más de 120 kJ

Fuerza media de amortiguador:

IP250C – 1500 kN

Fuerza media de amortiguador:

IP400C – 1800 kN

Carrera total:

más de 275 mm

Capacidad total:

IP250C, más de 250 kJ

Capacidad total:

IP400C, más de 450 kJ



Imagen © Siemens AG



CARCASAS DE AMORTIGUADORES

Los amortiguadores Oleo pueden montarse en cualquier tipo de carcasa. Algunos de los tipos más utilizados son los mostrados a continuación; estos han obtenido la aprobación de diversas autoridades ferroviarias para el uso en sus redes. Las carcasas utilizadas por Oleo están fabricadas en acero forjado o colado, según las necesidades de sus clientes.

Las carcasas Oleo están disponibles como diseños estándar o adaptados a requisitos específicos. Estas carcasas incluyen, aunque sin limitarse a ello, lo siguiente:

Carrera de amortiguador y proyección:

VEHÍCULO DE CARGA Y AMORTIGUADORES DE LOCOMOTORAS ESTÁNDAR UIC

Carrera: **105 mm**

Proyección: **620 mm**

AMORTIGUADORES DE VAGONES DE PASAJEROS ESTÁNDAR UIC

Carrera: **110 mm**

Proyección: **650 mm**

AMORTIGUADORES DE CARRERA LARGA PARA PROTECCIÓN DE CARGAS

Carrera: **150 mm**

Proyección: **665 mm**

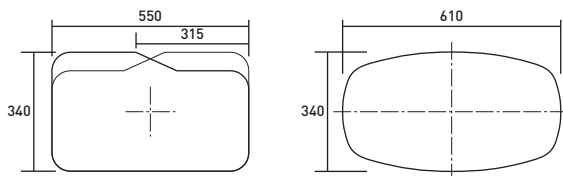
TAMAÑOS DE CABEZALES DE AMORTIGUADORES:

450 mm x 340 mm

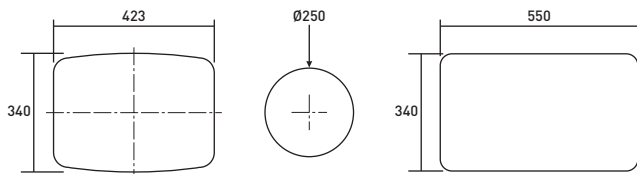
550 mm x 340 mm

250 mm de diámetro

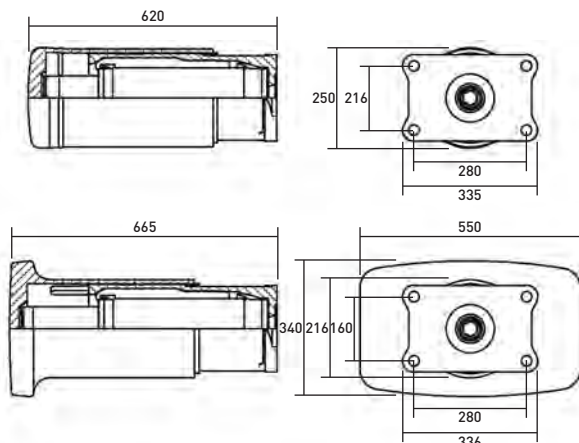
CABEZALES ESTÁNDAR DE AMORTIGUADORES DISPONIBLES EN OLEO



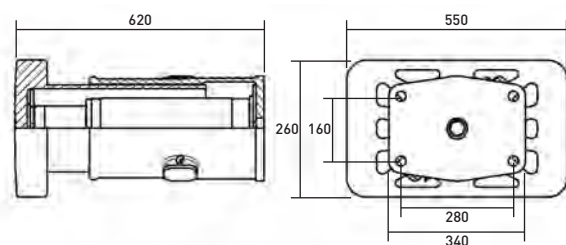
AMORTIGUADORES CON CABEZALES 'NO ESTÁNDAR' DE OLEO TAMBIÉN DISPONIBLES



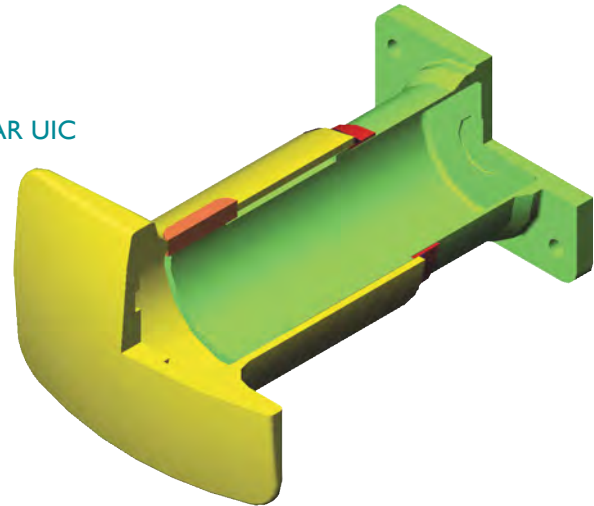
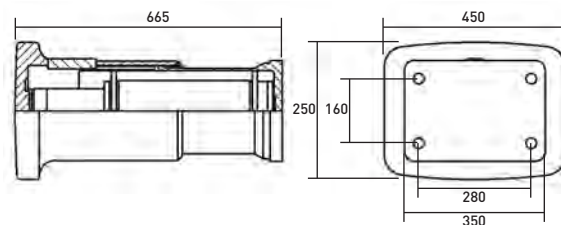
CARCASAS NORMALES DE AMORTIGUADORES DE ACERO FORJADO PARA VEHÍCULOS DE CARGA



CARCASAS NORMALES DE AMORTIGUADORES DE ACERO COLADO PARA VEHÍCULOS DE CARGA



CARCASAS NORMALES DE AMORTIGUADORES DE ACERO FORZADO PARA VAGONES DE PASAJEROS



APAREJOS DE TRACCIÓN

Fuera de Europa occidental, la mayor parte de los vehículos de carga están equipados con acopladores de gancho en lugar de con garfios, enganches de husillo y amortiguadores. Aunque este sistema ofrece un resistente acoplamiento entre vehículos, proporciona una menor protección ante posibles impactos, especialmente durante la composición de trenes, y no protege la carga de las fuerzas de arranque mientras el tren está en movimiento. Normalmente, cada acoplador incorpora una unidad de absorción de energía, llamada aparejo de tracción. La mayor parte de los aparejos de tracción están equipados con muelles de acero o goma combinados con cuñas de fricción para absorber y disipar la energía.

El enganche de tracción convencional no es un absorbedor eficiente de energía y, a pesar de ser grande y pesado, únicamente absorbe una pequeña cantidad de la misma: 83 kJ. Oleo ha desarrollado un enganche de tracción hidráulico que ofrece 407 kJ, lo que supone una capacidad de absorción de energía casi cinco veces mayor que la de un aparejo tradicional.

Este producto ha sido probado por la AAR y cumple con la especificación AAR 901-K.

Tipo de cápsula: **Gas-Hidráulica**

Capacidad dinámica: **350 kJ**

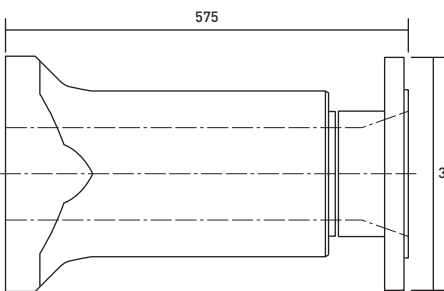


DIAGRAMA DINÁMICO

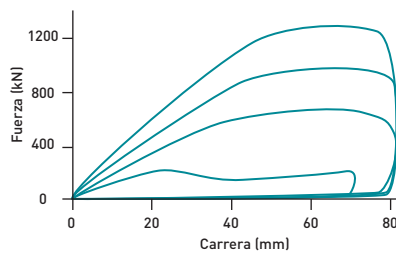
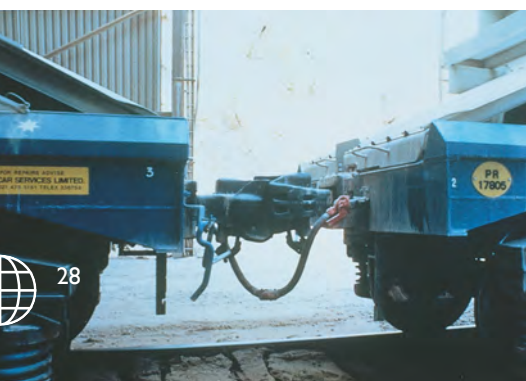
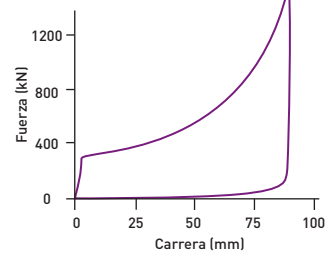


DIAGRAMA ESTÁTICO



PROTECCIÓN DE CONTENEDORES

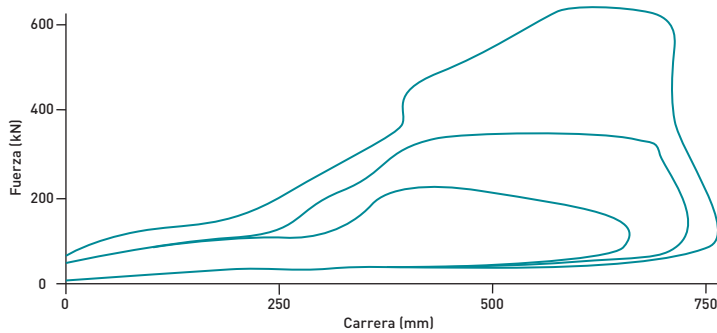
Algunos vehículos de transporte están equipados con plataformas deslizantes que ofrecen una protección extra al contenido de los contenedores. Las unidades de protección de contenedores Oleo proporcionan a estas plataformas móviles una absorción eficiente del impacto para mantener la aceleración longitudinal de dichos contenedores a un mínimo absoluto bajo cualquier condición de impacto. Dependiendo del grado de protección necesario, existen distintas carreras posibles.

Nuestras unidades de protección de contenedores han pasado con éxito las pruebas UIC y DB.

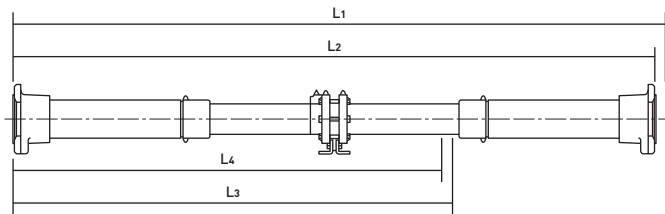
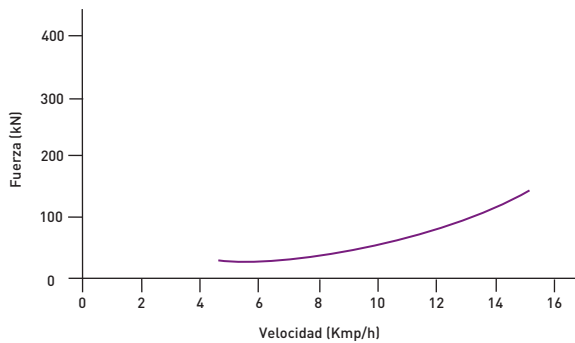
Las unidades de protección de contenedores Oleo están disponibles como diseños estándar o adaptados a requisitos específicos.



CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS TÍPICAS DE UN AMORTIGUADOR TIPO 18 PROTEGIENDO UNA MASA DE 80 TONELADAS



FUERZA FRENTE A VELOCIDAD DE IMPACTO EN UN AMORTIGUADOR DE TIPO 11



Dimensiones	Tipo 11	Tipo 18-500	Tipo 18-600	Tipo 18-760
A (carrera)	350	500	600	760
B (media carrera)	-	250	300	380
L1 (longitud libre)	1485	2450	2450	2450
L2 (longitud instalada)	1475	2435	2435	2435
L3 (longitud cerrada)	1125	1935	1835	1675
L4 (longitud sólida)	1100	1830	1830	1660



PRUEBAS, VERIFICACIONES Y VALIDACIONES

Oleo ha tomado parte en las pruebas de amortiguadores reales y absorbedores de energía hidráulica durante más de cuarenta años, con el objetivo de asegurar un rendimiento fiable, determinable y consistente en la disipación hidráulica de energía de impacto. Además, cuenta con una gran capacidad para realizar numerosas pruebas tanto en equipos de laboratorio como en vehículos de raíles completos equipados con nuestros absorbedores de energía. Estas instalaciones suelen utilizarse para pruebas de ensayo y para simulaciones comparadas.

Oleo también cuenta con resistentes equipos para probar la longevidad de las unidades y los sistemas auxiliares. Así, una cámara climática permite realizar pruebas en amortiguadores a temperaturas por debajo de los $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Además, Oleo ofrece también una prueba de corrosión acelerada para aquellos amortiguadores que puedan estar expuestos a condiciones extremas o productos químicos.

Nuestra fábrica de Coventry cuenta también con una completa instalación de pruebas interior llamada "Titan Rig", diseñada y fabricada por Oleo para ayudar en la validación de predicciones en productos tanto ferroviarios como industriales. Así, si dos vehículos de 30 toneladas impactan a una velocidad de 20 km/h, ambos vehículos pueden equiparse con absorbedores de energía para una amplia gama de pruebas. Normalmente, se mide la velocidad y la fuerza del impacto y el desplazamiento del absorbedor de energía, a través de un equipo de adquisición de datos a alta velocidad.



PRUEBAS Y SIMULACIONES

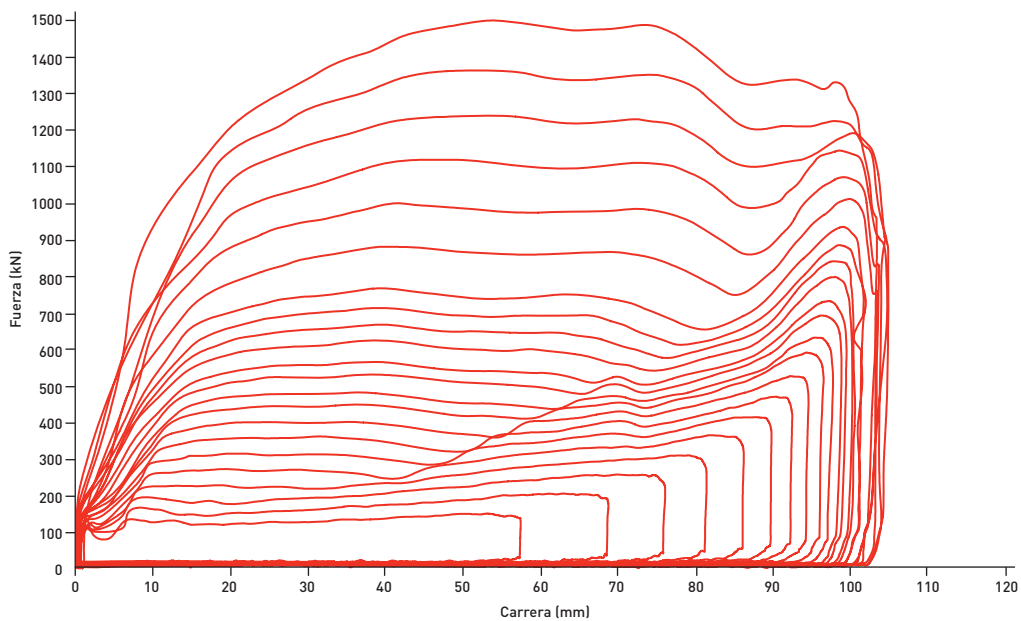
Oleo siempre ha concedido una gran importancia al rendimiento de los absorbedores de energía, a su consistencia y determinabilidad.

Nuestra empresa cuenta con un largo historial de pruebas y simulación del rendimiento de sus unidades gas-hidráulicas para aplicaciones ferroviarias e industriales. Las características hidráulicas son no lineales y dependen de la velocidad. Oleo ha desarrollado algoritmos matemáticos propios de simulación del rendimiento de los amortiguadores.

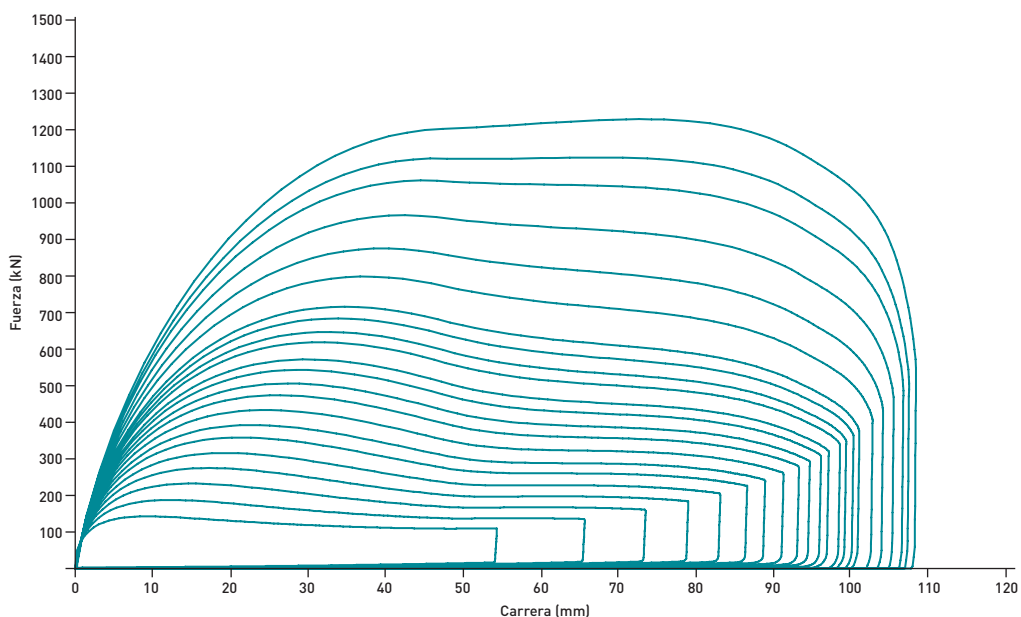
Las simulaciones se basan en un largo historial de pruebas en unidades completas para asegurar comparaciones de la mayor fiabilidad.

Este software de simulación ha seguido desarrollándose hasta convertirse en un conjunto de potentes herramientas para el análisis de las dinámicas en colisiones ferroviarias que puedan simular varios escenarios distintos de colisión. Estas herramientas pueden aplicarse a todos los vehículos de raíles, tanto de pasajeros como de mercancías.

DATOS DE PRUEBAS EN AMORTIGUADORES HIDRÁULICOS SOMETIDOS A IMPACTOS EN LAS INSTALACIONES DE PRUEBA A VELOCIDADES QUE VAN DESDE LOS 5 KM/H A LOS 20 KM/H

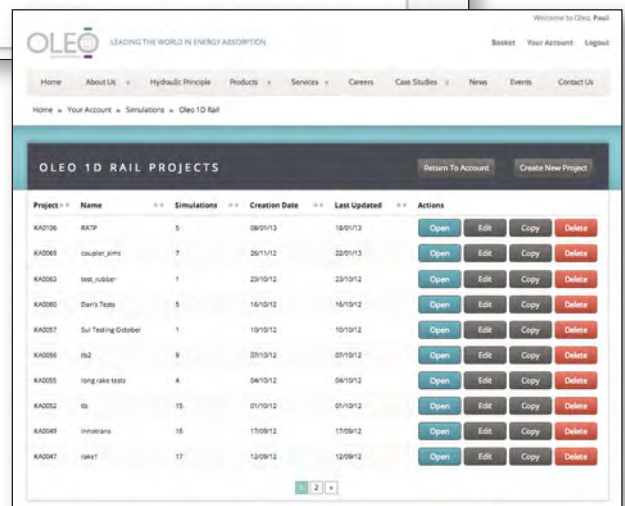
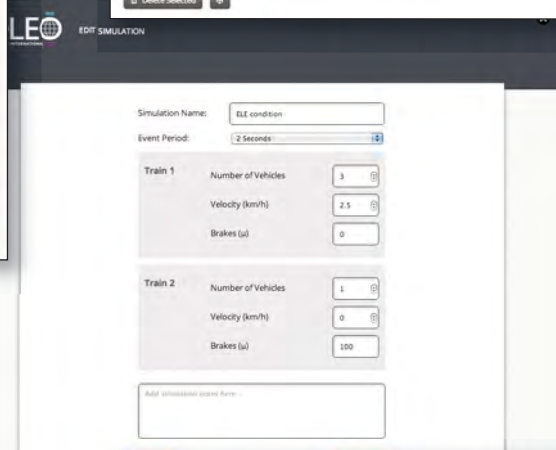
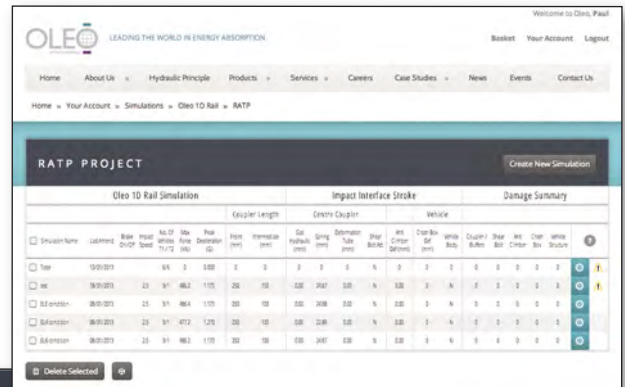
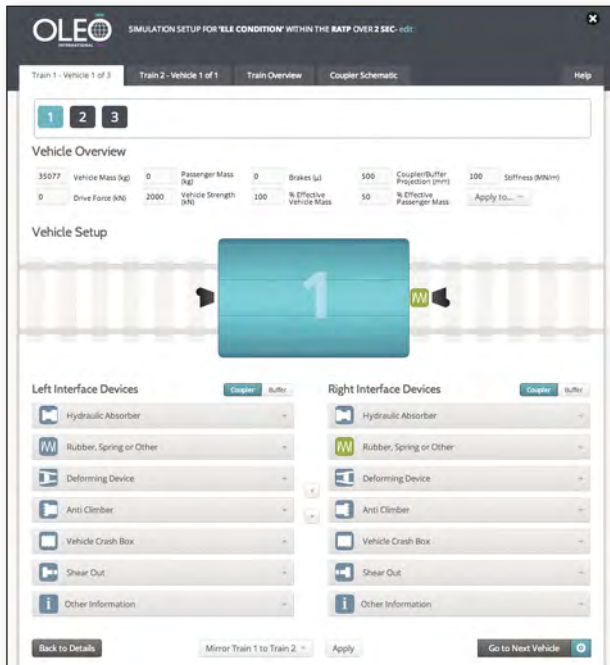


SIMULACIÓN DE AMORTIGUADORES HIDRÁULICOS TEÓRICOS SOMETIDOS A IMPACTOS EN LAS INSTALACIONES DE PRUEBA A VELOCIDADES QUE VAN DESDE LOS 5 KM/H A LOS 20 KM/H



OLEO 1D

Oleo 1D es un programa de software unidimensional que compara los efectos combinados de los acopladores, amortiguadores y anticlimbers con el comportamiento de los topes de los vehículos. Esto resulta de gran utilidad para la investigación de la sensibilidad del sistema “Crash Energy Management” (CEM) de respuesta a colisiones. El software está específicamente diseñado para evaluar las opciones de diversos métodos de absorción de energía utilizados en dispositivos adicionales como acopladores, amortiguadores, anticlimbers y otros elementos de colisión.



Los datos del software son flexibles, para adaptarse a cualquier tren y simular distintos escenarios de colisión.

Cada vagón del tren se modela como una masa independiente con un valor de rigidez.

A cada vehículo se le puede asignar un coeficiente independiente de fricción para representar los frenos o la resistencia a la rodadura.

Las unidades hidráulicas se seleccionan desde una biblioteca de diseños que puede personalizarse. Además, su comportamiento dinámico específico puede verificarse mediante un completo test físico.

También pueden seleccionarse características de los dispositivos lineales, como la goma, el elastómero, los tubos de deformación, las zonas de deformación programada y los mecanismos de corte. Igualmente pueden introducirse características alternativas específicas.

La geometría específica adecuada al acoplador, los amortiguadores y los anticlimbers puede reflejarse junto con sus características para cada vehículo de la composición.

Asimismo, pueden introducirse los datos relativos al comportamiento aproximado de la colisión de los topes de los vehículos para compararse, como datos de fuerza, con los de desplazamiento, a partir del análisis detallado de elementos finitos independientes.

Una vez se crean el tren básico y su configuración de control de energía, es posible ejecutar varios escenarios de colisión; por ejemplo:

1. Tren contra topera final con amortiguadores deslizantes o fijos.
2. Tren contra tren – misma o distinta configuración para ambos.
 - a. Tren en movimiento contra tren inmóvil– con y sin frenos.
 - b. Trenes móviles a diferentes velocidades y direcciones.

OLEO 2D

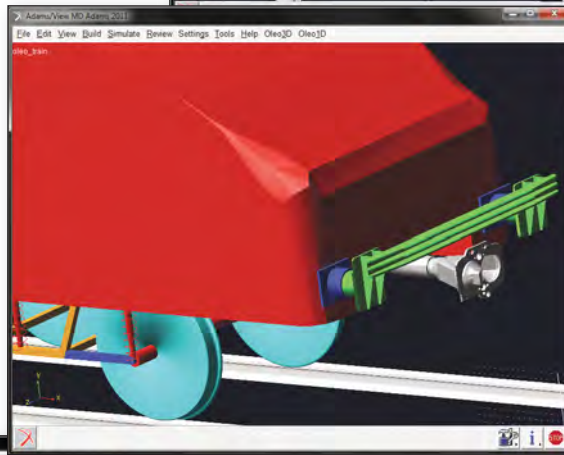
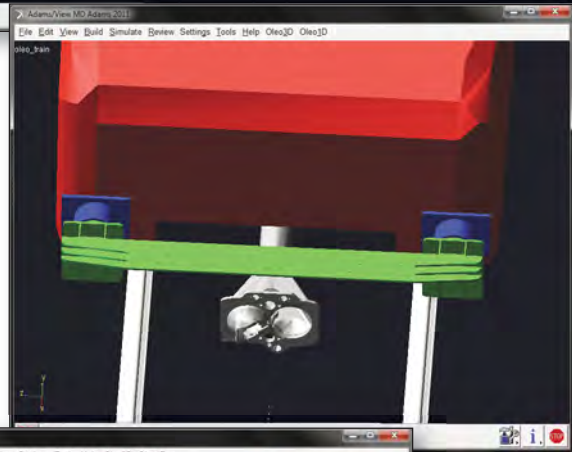
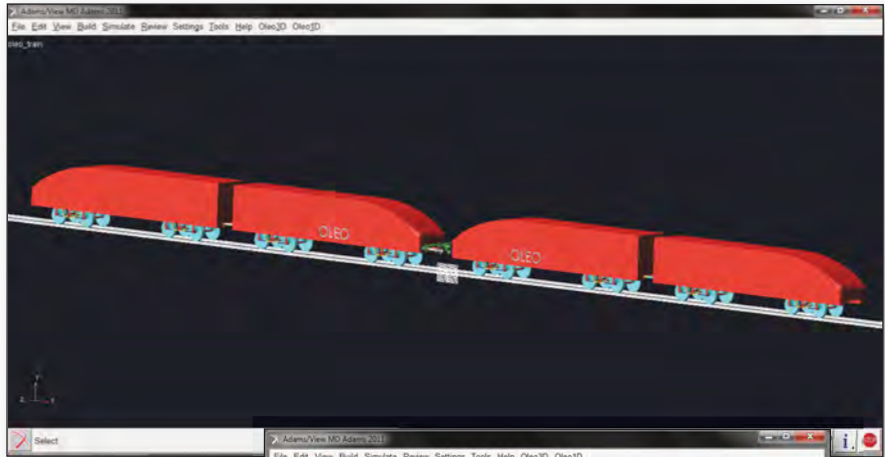
Oleo 2D ofrece simulación dinámica bidimensional multicuerpo de colisiones. Esta tecnología utiliza la establecida plataforma Adams con los módulos propiedad de Oleo. El sistema consiste en crear modelos tridimensionales detallados de vagones en el tren, incluyendo su geometría detallada en puntos clave, características de suspensión y sistema de control de energía de impacto, incorporando además acopladores, amortiguadores, anticlimbers y zonas de impacto.

Oleo puede crear tanto un modelo simplificado para simular únicamente el movimiento vertical y así analizar la tendencia al encaballamiento en una vía recta, como modelos enormemente complejos que pueden analizar el movimiento lateral derivado del desalineamiento del vehículo y la topografía de la vía.

Oleo 2D puede analizar rápidamente varios escenarios y configuraciones de trenes para así optimizar la estrategia de control de energía. Esto resulta de gran ayuda a la hora de seleccionar los componentes clave y sus necesidades de espacio, lo que indica si la solución funcionará en el vehículo en cuestión o si será necesaria su adaptación.

El análisis ofrecido por Oleo 2D puede utilizarse al inicio de cualquier nuevo proyecto ferroviario para determinar el sistema de control de energía apropiado en las primeras fases, e indicando así la probabilidad de lograr un rendimiento de colisión conocido.

Los análisis anticipados de simulación pueden reducir tanto los costes como los tiempos de entrega de los proyectos, disminuyendo la necesidad de adaptar los acopladores en fases posteriores o, peor aún, realizar modificaciones en la geometría del vehículo.



SERVICIO DE SIMULACIÓN OLEO MULTI BODY DYNAMICS (MBD)

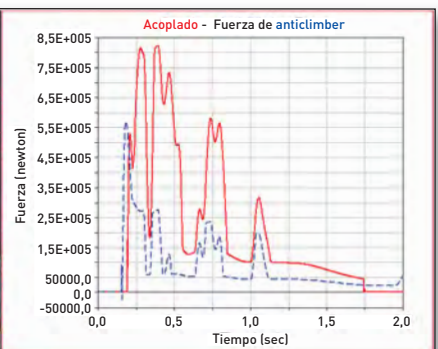
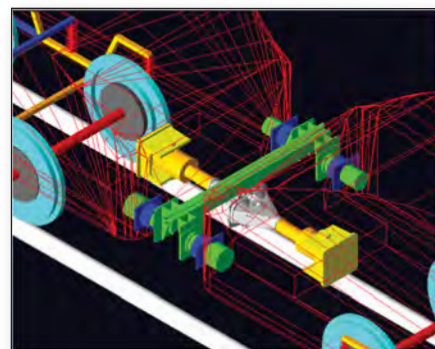
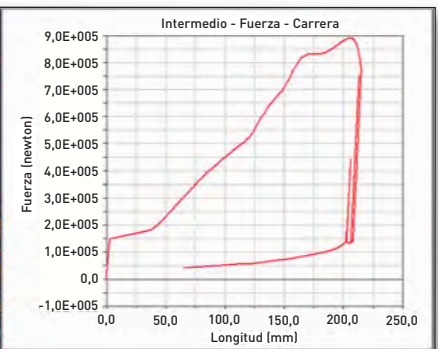
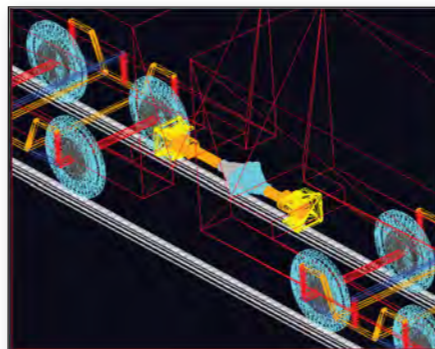
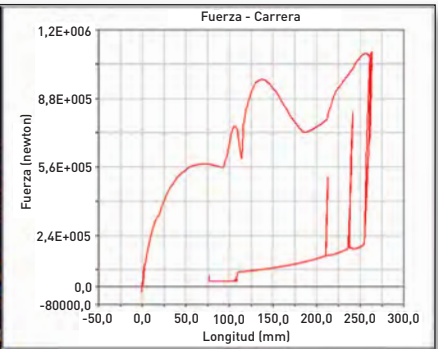
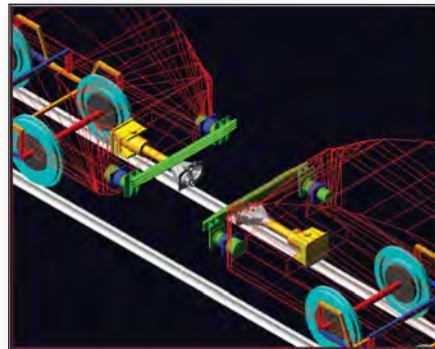
Oleo ha desarrollado sus módulos complementarios propios para Adams, una plataforma ya establecida para la simulación de dinámicas multicuerpo (Multi Body Dynamics -MB-) en aplicaciones ferroviarias. Los módulos se correlacionan con la larga historia de Oleo en materia de pruebas reales de las características dinámicas no lineales de los absorbedores de energía hidráulica, así como otros elementos de control de energía de impactos en vehículos de raíles, como la goma, el elastómero, tubos de deformación, zonas de deformación programada, mecanismos de corte, etc.

El comportamiento cinético (movimiento de conexiones móviles, etc.) normalmente se evalúa y modifica durante la fase de diseño CAD, aunque puede verificarse si así se requiere.

El comportamiento dinámico (aplicación de fuerza a componentes y el movimiento y cargas resultantes) se consigue muy eficazmente gracias a la simulación MBD.

Las simulaciones MBD de Oleo crean una completa serie de casos de carga en puntos específicos relevantes del cuerpo del vehículo, como el montaje del acoplador. Dichos casos pueden añadirse a modelos FEA de estructuras del cuerpo del vehículo en algunos paquetes de software comercial como Radioss o LS Dyna, que proporcionan todos los datos de cargas, deformación y deflexión.

Los modelos Oleo MBD son representaciones totales en 3D, aunque pueden utilizarse de forma simplificada para observar únicamente el movimiento vertical.



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Estamos orgullosos de poder ofrecer respuestas innovadoras tanto a las necesidades de nuestros clientes como a las oportunidades tecnológicas. Nuestra continua inversión en investigación y desarrollo, tecnología punta y modernos procesos de fabricación han hecho de Oleo el destacado experto en absorción de energía que es hoy en día.

El uso de nuestros programas de simulación y equipos de pruebas han hecho posible el desarrollo de nuevas tecnologías. Oleo continua con sus actividades de investigación y desarrollo para la introducción y patentado de nuevos servicios y productos.

OLEO CONSULTING

La asesoría es un sector en crecimiento dentro de nuestra actividad. En Oleo trabajamos continuamente en la creación de soluciones de absorción de energía a la medida de nuestros clientes, ya sea en materia de simulación, diseño o análisis.

Para más información sobre los servicios de asesoría de Oleo, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

SOLUCIONES DE TOPERAS

Oleo cuenta con una dilatada experiencia en la fabricación de soluciones de toperas, entre las cuales se incluyen topes deslizantes de fricción, topes fijos, sistemas hidráulicos con base de hormigón y aplicaciones a medida.

Para más información sobre las soluciones de toperas de Oleo, no dude en ponerse en contacto con nosotros.





ELEVADORES



TOPERAS



INDUSTRIAL



FERROCARRIL

OFRECEMOS SOLUCIONES NO SOLO PRODUCTOS



OFICINA CENTRAL Grovelands Longford Road Exhall Coventry CV7 9NE, Reino Unido
T +44 (0)24 7664 5555 F +44 (0)24 7664 5900 E info@oleo.co.uk OLEO.CO.UK

OLEO International es una división de T A Savery and Co Limited, cuya sociedad matriz final es Brigam Limited. T A Savery and Co Limited es una compañía constituida en Inglaterra y Gales con el número de empresa 00272170 y cuyo domicilio social se encuentra en Grovelands, Longford Road, Exhall, Coventry, CV7 9NE, Reino Unido.



FM 552731



EMS 552732