



FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

SUSPENSIÓN ELÁSTICA DE SISTEMAS DE ESCAPE

PACS: 43.40.Tm.

Anda Pérez, Sergio¹; Trejo Merino, Marcos²; de la Fuente Benito, Diego José³;
Vibrachoc, S.A.U.

C/ Vereda de las Yeguas, s/n

28500 Arganda del Rey (Madrid)

España

Tel: +34918760806

E-Mail: ¹sergio.anda-perez@hutchinson.com; ²marcos.trejo@hutchinson.com; ³diego-jose.delafuente@hutchinson.com; comercial.vibrachoc@hutchinson.com

Palabras Clave:

Suspensión de tuberías, escape, amortiguador, dilatación, punto fijo, estabilizador, compensador

ABSTRACT

When an engine is isolated, pipe line joining engine output with installation outside should be isolated to avoid structural noise transmission. To get it, it's necessary to use expansion joints, fixed points dampers and stabilizers. Furthermore, it's necessary take into account fluid temperature to damper material selection and expansions calculation.

We are introducing a case study which it's solved all different situations to find the proper solution to avoid vibration transmission and to absorb expansions generated by fluid high temperature.

RESUMEN

Al suspender elásticamente un motor, la línea de tuberías que une la salida de escape del mismo con el exterior, debe ser tratada elásticamente para evitar la transmisión de ruido estructural. Esto se consigue intercalando compensadores de dilatación, puntos fijos y estabilizadores según distintos criterios. Además, se debe tener en cuenta la temperatura del fluido para la selección de los materiales antivibratorios y el cálculo de las dilataciones. Se presenta un caso tipo de estudio donde se solucionan las distintas casuísticas consiguiendo cortar la propagación de vibraciones y absorber las dilataciones generadas por la temperatura de los fluidos.

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

3. Elementos amortiguadores

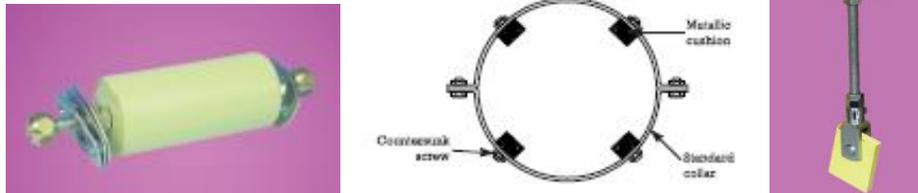
En la elección de los elementos amortiguadores más adecuados intervienen muchos factores. Atendiendo a la durabilidad y resistencia frente a la humedad y corrosión, es adecuado que se escojan dispositivos totalmente metálicos. A continuación se muestran fotografías de algunos ejemplos con una breve explicación:

- Puntos fijos:



Los puntos fijos son amortiguadores con capacidad de carga y frecuencia de trabajo variable según la aplicación.

- Estabilizadores:



Los puntos fijos son amortiguadores con gran capacidad de desplazamiento en una o varias direcciones para permitir que el sistema se mueva.

- Compensadores:



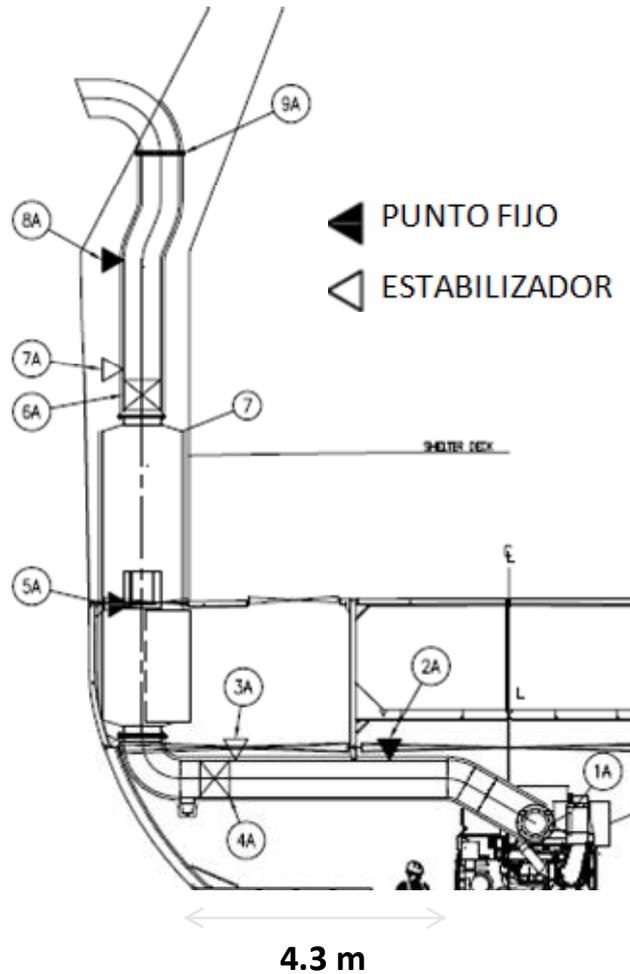
Hay muchos tipos de compensadores (textiles, metálicos, etc.) atendiendo a las características deseadas. De la misma forma que los pasamamparos son capaces de atravesar cubiertas y paredes permitiendo que las tuberías puedan moverse, los compensadores conectan dos extremos de tubos permitiendo que haya movimiento en unas o varias direcciones a ambos lados.

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

4. Caso tipo

Se propone a continuación un caso tipo:



Datos de partida:

- Material y la temperatura de trabajo (para calcular máxima dilatación) → En este caso se trata de acero inox., y la T^a de trabajo es de 570°C .
- Peso por metro lineal de tubería o DN y espesor, calorifugado, etc. → En este caso, teniendo en cuenta un coeficiente extra para contemplar el peso de bridas, tornillos, etc. es de $88 \text{ Kg/ m.l. DN600}$
- Peso de elementos auxiliares (silenciadores, calderas, etc.) → El peso del silenciador es de 1375 Kg .
- Hz resultantes de las rpm del motor → En este caso, 50 Hz

Se propuso la siguiente distribución de puntos:

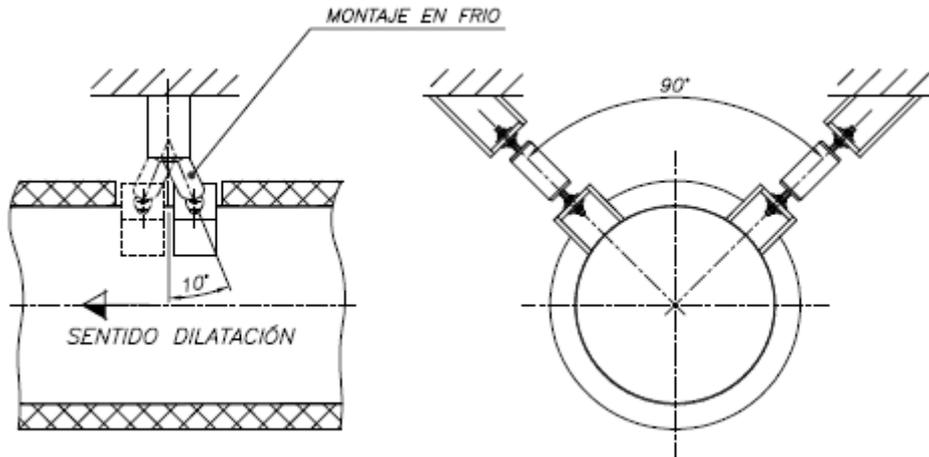
- 1A: Punto deslizante horizontal según diámetro. 2 uds. a 90° .

VIN 305 válido para $\varnothing 500\text{-}\varnothing 800 \text{ mm}$.

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

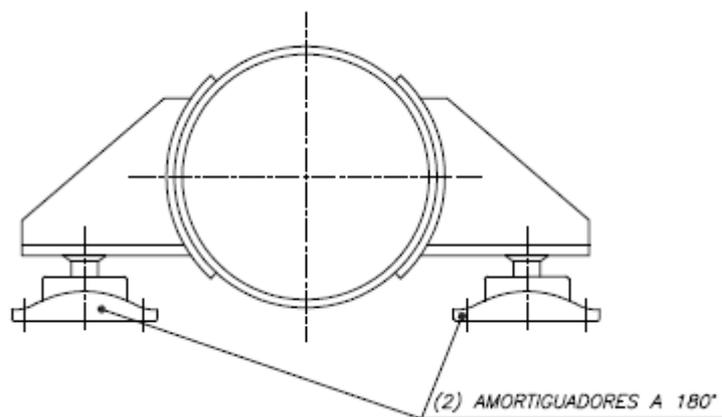
Croquis a continuación:



- 2A: Punto fijo según peso y frecuencia propia. 2 uds. a 180°.

V-5652-11 (carga axial 150-650 Kg), frec. Propia 15-20 Hz.

Croquis a continuación:



- 3A: Punto deslizante horizontal según diámetro. 2 uds. a 90°.

VIN 305 válido para Ø500-Ø800 mm.

Croquis de punto 1A.

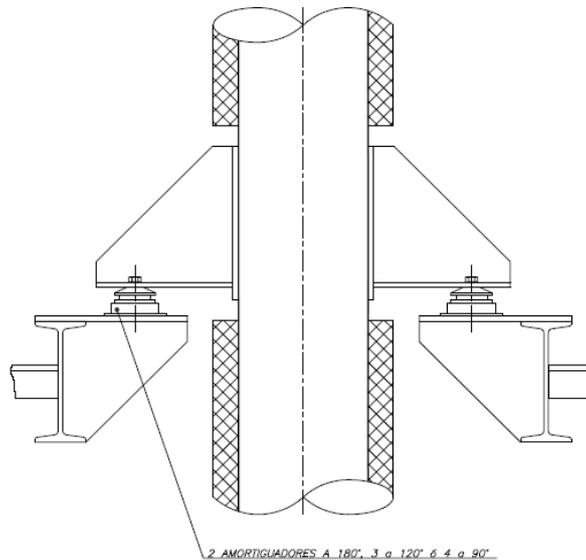
FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

- 4A: Junta de expansión (compensador) DN600 según dilatación calculada (axial ± 28 mm).
- 5A: Punto fijo según peso y frecuencia propia. 2 uds. a 180° . Croquis a continuación:

V-5653-11 (carga axial 350-1400 Kg), frec. Propia 15-20 Hz.

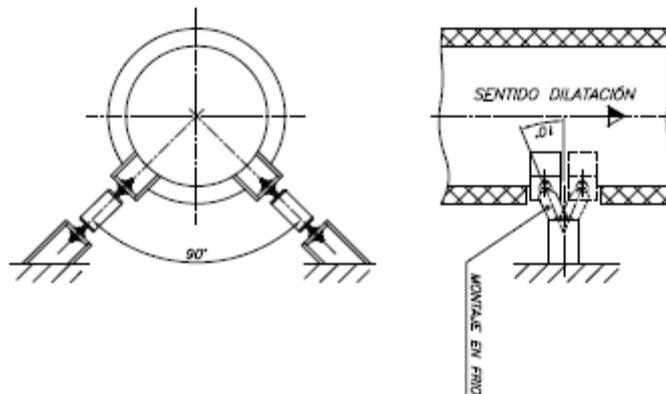
Croquis a continuación:



- 6A: Junta de expansión (compensador) DN600 según dilatación calculada (axial ± 40 mm, radial ± 8 mm)
- 7A: Punto deslizante multidireccional según diámetro. 2 uds. a 90° .

VIN 405 válido para $\varnothing 500$ - $\varnothing 800$ mm.

Croquis a continuación:



FIA 2018

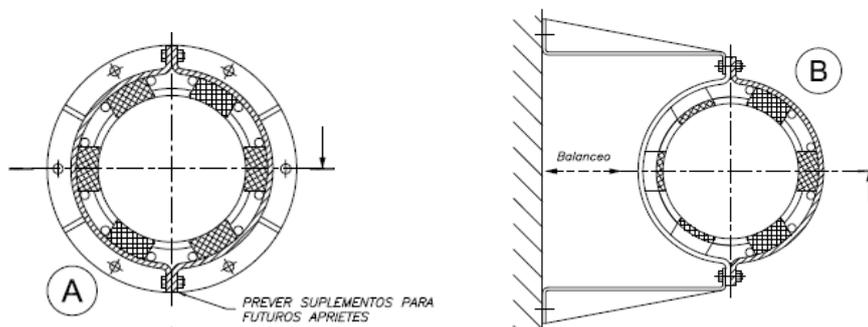
XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18- 24 al 26 de octubre

- 8A: Punto fijo según peso y frecuencia propia. 2 uds. a 180º.

V-5652-11 (carga axial 150-650 Kg), frec. Propia 15-20 Hz.

Croquis punto 5A.

- 9A: Arandela de cojines según diámetro. Croquis a continuación:



Esto se resume en la siguiente tabla:

Punto nº	Cdad.	Amortiguador	Ficha de montaje nº	Observaciones
1A	2	VIN 305	7	A 90º
2A	2	V 5652-11	2	A 180º
3A	2	VIN 305	7	A 90º
4A	1	Junta de expansión	-	DN600; Axial ±28 mm, lateral ±0 mm
5A	2	V 5653-11	4	A 180º
6A	1	Junta de expansión	-	DN600; Axial ±40 mm, lateral ±8 mm
7A	2	VIN 405	5	A 90º
8A	2	V 5652-11	4	A 180º
9A	10	VI-786-A06	6	-

Para más información sobre los amortiguadores, consultar el catálogo %Suspensiones metálicas+de Vibrachoc-Paulstra (Arganda del Rey (España), 2009).



FIA 2018

**XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre**

5. Conclusiones

Teniendo en cuenta que la mayor parte de la energía vibratoria se dispersará por el camino al atravesar los compensadores y resto de elementos, en el peor caso (50 Hz vs. 20 Hz), el sistema presentará un aislamiento frente a las vibraciones >80%.

En la selección de los puntos fijos y deslizantes se tuvieron en cuenta varios criterios (frecuencia propia, capacidad de absorción de dilatación, etc.) evitando siempre que sobrepasen sus límites mecánicos (máxima carga, deflexión, etc.).

Mediante la correcta selección de elementos amortiguadores, es posible realizar el diseño de la suspensión elástica de un sistema de tuberías que evite roturas por dilataciones y a su vez sea capaz de corta la transmisión de vibraciones.



FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-
24 al 26 de octubre

6. Referencias

- [1] Vibrachoc-Paulstra. *Suspensiones metálicas*, Vibrachoc-Paulstra, Arganda del Rey (España), 2009.
- [2] Vibrachoc-Paulstra. *Suspensiones elásticas*, Vibrachoc-Paulstra, Arganda del Rey (España), 2009.
- [3] Barry Controls. *Engineered Solutions for Controlling Shock, Vibration & Noise*, Barry Controls, Walton-on-Thames (England), 2010.
- [4] Pedro Flores Pereita. *Manual de Acústica y Vibraciones*, Ediciones GYC, Barcelona (España), 1990.
- [5] BalakumarBalachandran, Edward B. Magrab. *Vibraciones*, CengageLearning, México, D.F. (Méjico), 2008.