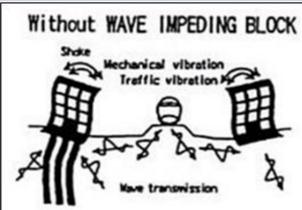


## ESTUDIO DE LA INCLUSIÓN DE BLOQUES DE HORMIGÓN CON RESIDUOS DE NEUMÁTICOS COMO ELEMENTOS ANTI-ONDA EN VÍAS FERROVIARIAS. EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA. APLICACIÓN A LA RED DE FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUÑA.

### OBJETIVOS

- Realizar una evaluación de los Hormigones NFU y Hormigones Reforzados con Fibras
- Planteamiento de estrategias de mitigación
- Estudio de la capacidad de mitigación de vibraciones de la solución propuesta
- Estudio técnico-económico de las alternativas propuestas
- Análisis multicriterio

### 1. MOTIVACIÓN DEL TFG

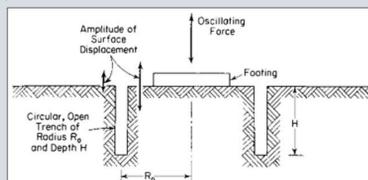


Estudio de la idoneidad de la inclusión del uso del hormigón NFU como material para la materialización de bloques anti-onda en una vía ferroviaria + Efectos negativos sobre edificios colindantes cercanos a la vía

**NECESIDAD DE ESTUDIAR LA CAPACIDAD MITIGADORA DE ESTE MATERIAL Y DE OTRAS ALTERNATIVAS**

### 2. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

1. Sujeciones
2. Placas de asiento
3. Suela bajo traviesa
4. Traviesas envueltas en cajones elásticos
5. Mantas elásticas sobre capas rígidas
6. Estructuras apoyadas sobre capas rígidas
7. Zanjas
8. Columnas de grava
9. Vibrocompactación
10. Boques anti-onda (Wave-impeding Blocks "WIBS")
11. Medidas correctoras
12. Actuaciones en el vehículo

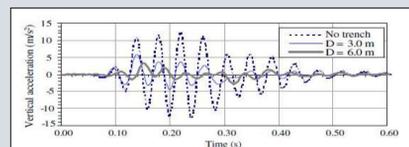


**ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS PARA POSTERIOR ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO**

### 3. PROCESO DE ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO

- 1. ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DIVIDIDA EN DOS FASES:**
  1. FASE DE TRANSMISIÓN
    1. Utilizar placas de asiento más elásticas bajo patín.
    2. Añadir suelas bajo traviesa
  2. FASE DE PROPAGACIÓN
    1. Construcción de una zanja vacía de aislamiento activo
    2. Construcción de bloques anti-onda ("WIBS")

- 2. BÚSQUDA DE ESTUDIOS ANÁLOGOS PARA HALLAR LA CAPACIDAD MITIGADORA DE CADA ALTERNATIVA**



- 3. PROCESO CONSTRUCTIVO Y COSTE DE CADA ALTERNATIVA**

- 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

FACTORES A TENER EN CUENTA				
MITIGACIÓN DE VIBRACIONES (%)	AFECCIÓN AL SERVICIO (h)	COSTE GLOBAL ESTIMADO (€)	POSIBILIDAD DE MANTENIMIENTO	IMPACTO DE LA OBRA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

- 5. RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CADA ALTERNATIVA**

	CRITERIO				
	Mitigación de vibraciones (%)	Afección al servicio (h)	Coste Global estimado (€)	Posibilidad de mantenimiento	Impacto de la obra sobre el medio
ALTERNATIVA 0	0	12-100	155000	SI	GRAVE
ALTERNATIVA 1	20	120	16910,96	SI	MUY LEVE
ALTERNATIVA 2	40	150	103846,78	SI	MUY LEVE
ALTERNATIVA 3	50	180	10994,5	SI	GRAVE
ALTERNATIVA 4	70	220	88786,1	NO	LEVE

**CRITERIOS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA REALIZAR A CONTINUACIÓN EL ANÁLISIS MULTICRITERIO**

### 4. ANÁLISIS MULTICRITERIO (MÉTODO PRESS)

	CRITERIO				
	Mitigación de vibraciones (%)	Afección al servicio (h)	Coste Global estimado (€)	Posibilidad de mantenimiento	Impacto de la obra sobre el medio
PESO	0,3	0,2	0,2	0,25	0,05
ALTERNATIVA 0	0	0	0	0	0,2
ALTERNATIVA 1	0,2	0	0,8	0,4	1
ALTERNATIVA 2	0,4	0	0,2	0,4	1
ALTERNATIVA 3	0,5	1	0,9	0,2	0,2
ALTERNATIVA 4	0,7	1	0,4	1	0,8

Matriz de calificaciones

	CRITERIO				
	Mitigación de vibraciones (%)	Afección al servicio (h)	Coste Global estimado (€)	Posibilidad de mantenimiento	Impacto de la obra sobre el medio
ALTERNATIVA 0	0	0	0	0	0,01
ALTERNATIVA 1	0,06	0	0,16	0,1	0,05
ALTERNATIVA 2	0,12	0	0,04	0,1	0,05
ALTERNATIVA 3	0,15	0,2	0,18	0,05	0,01
ALTERNATIVA 4	0,21	0,2	0,08	0,25	0,04

Matriz de Valoración

	CRITERIO					
	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	di
ALTERNATIVA 0	0	0	0	0	0	0
ALTERNATIVA 1	0,36	0	0,12	0,09	0,09	0,66
ALTERNATIVA 2	0,3	0,06	0	0,09	0,01	0,46
ALTERNATIVA 3	0,58	0,26	0,37	0	0,1	1,31
ALTERNATIVA 4	0,77	0,5	0,48	0,29	0	2,04
di	2,01	0,82	0,97	0,47	0,2	

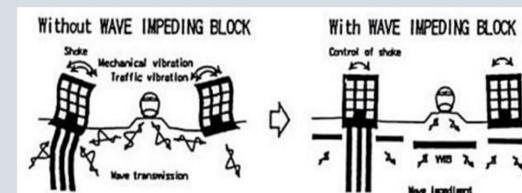
Matriz de dominación

	ÍNDICE PRESS
ALTERNATIVA 0	0,00
ALTERNATIVA 1	0,80
ALTERNATIVA 2	0,47
ALTERNATIVA 3	2,79
ALTERNATIVA 4	10,20

Índices PRESS

**SE HALLA LA ALTERNATIVA MÁS IDÓNEA**

### 5. SOLUCIÓN MÁS EFICAZ



Bloques anti-onda de hormigón NFU

**MEJOR SOLUCIÓN: BLOQUES ANTI-ONDA DE HORMIGÓN NFU**

**Autor: DANIEL GALLÉN BROCH**  
**Tutora: JULIA IRENE REAL HERRÁIZ**  
**Cotutor: FRAN RIBES LLARIO**  
**JUNIO 2016**