



PTFE

Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española



AULA DE PROYECTOS INNOVADORES

SUBBALASTO

Julia I. Real Herráiz
Laura Montalbán Domingo
Universidad Politécnica de Valencia

Secretaría Técnica de la PTFE :

ÍNDICE

1. ¿Cómo se articula el proyecto?
2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?
3. ¿Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?
4. ¿Dónde es aplicable SUBBALASTO?
5. Conclusiones

ÍNDICE

1. ¿Cómo se articula el proyecto?
2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?
3. ¿Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?
4. ¿Dónde es aplicable SUBBALASTO?
5. Conclusiones

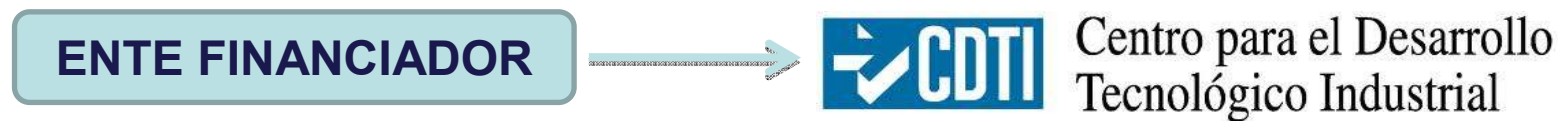
1. ¿Cómo se articula el proyecto?

Proyecto de Investigación basado en:

Diseño de alternativas con nuevos materiales para ser empleadas como capa de subbalasto para líneas ferroviarias.



1. ¿Cómo se articula el proyecto?



Fecha de comienzo: **Septiembre 2009**

Fecha de aprobación: **Abril 2010**

Duración del proyecto: **2 Años**

Presupuesto aprobado: **4.064.706 €**

ÍNDICE

1. ¿Cómo se articula el proyecto?
2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?
3. ¿Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?
4. ¿Dónde es aplicable SUBBALASTO?
5. Conclusiones

2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?

Elementos constituyentes de la estructura ferroviaria:

Carril
Traviesas
Sujeción
Balasto

SUPERESTRUCTURA

Subbalasto
Capa de forma
Etc.

INFRAESTRUCTURA

... Vamos a centrarnos en el SUBBALASTO ...

2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?

SUBBALASTO:

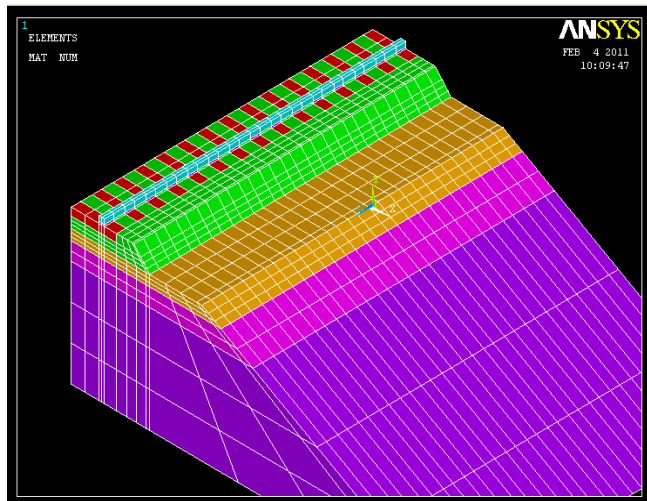


Condiciones en cuanto a:

- Origen y naturaleza
- Granulometría.
- Resistencia al desgaste-fragmentación
- Permeabilidad
- Etc.

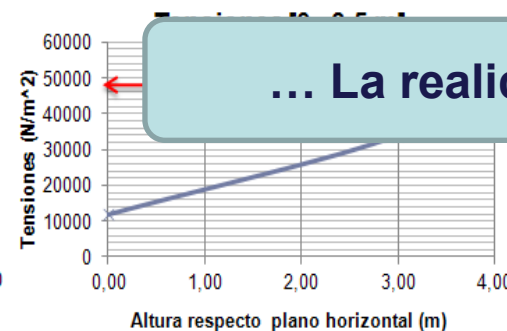
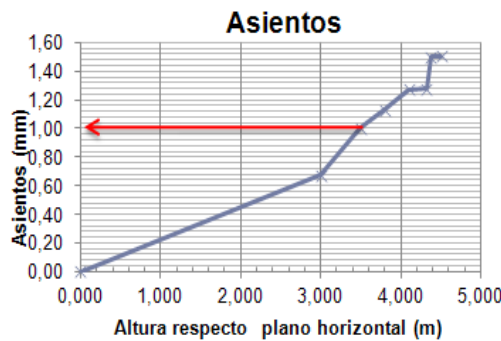
2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?

¿Cómo se comporta estructuralmente el subbalasto granular?



SUBBALASTO GRANULAR
30 cm

	Altura (m)	Asientos (mm)	Tensiones (Pa)
Carril (sup)	4,508	1,505	
Carril (inf)	4,373	1,501	



... La realidad nos dice que no es así ...

Darasto	3,0	1,127	34033
Subbalasto	3,5	1,001	48347
C. de forma	3	0,674	34076
Terreno	0	0	12015

ÍNDICE

1. ¿Cómo se articula el proyecto?
2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?
3. ¿Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?
4. ¿Dónde es aplicable SUBBALASTO?
5. Conclusiones

3. ¿ Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?

*... Diseñar/Fabricar un material artificial que se comporte de manera **SIMILAR** al Subbalasto granular...*

... Con mezclas bituminosas con neumático fuera de uso...

ASPECTOS TÉCNICOS

- Capacidad Portante
- Impermeabilidad
- ...

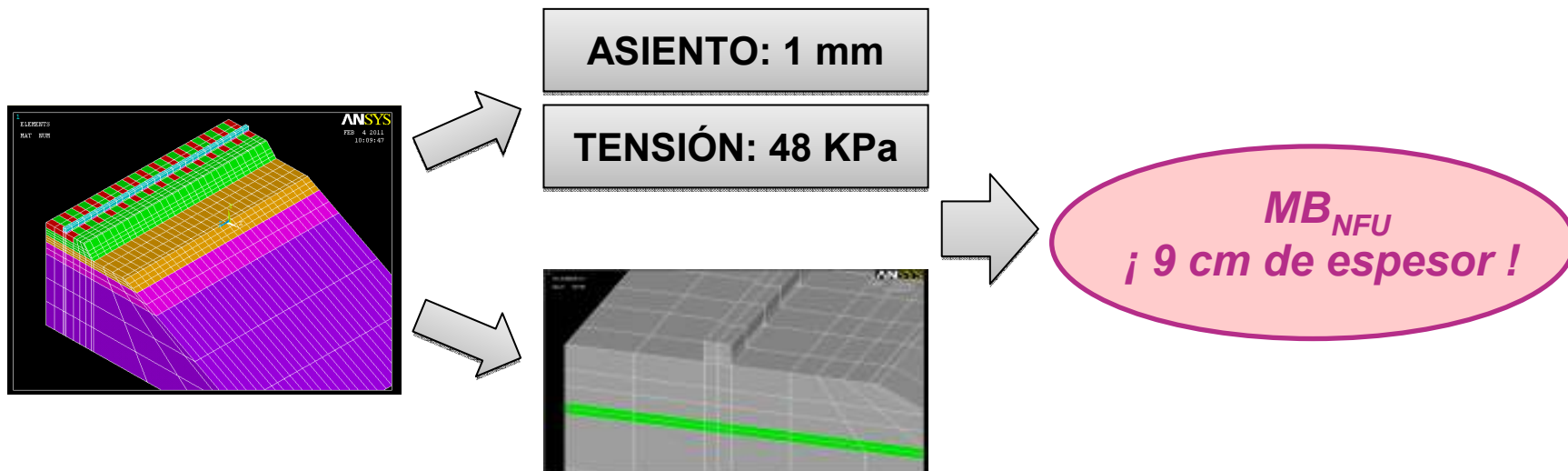
ASPECTOS ECONÓMICOS

- Espesor
- Composición de la mezcla
- Fabricación
- Transporte
- Etc.

3. ¿ Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?

¿ Capacidad Portante ?

...a partir de los resultados obtenidos de los ensayos realizados a las numerosas dosificaciones que han sido estudiadas...



3. ¿ Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?

¿ Impermeabilidad ?



Ensayo de Contenido en
huecos
(UNE- EN 12697-8)



Mezcla Cerrada
Contenido en Huecos < 6%



MEZCLA IMPERMEABLE

3. ¿ Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?

¿ ...? ➔ ¡ELEVADA CAPACIDAD DE ATENUACIÓN DE VIBRACIONES!

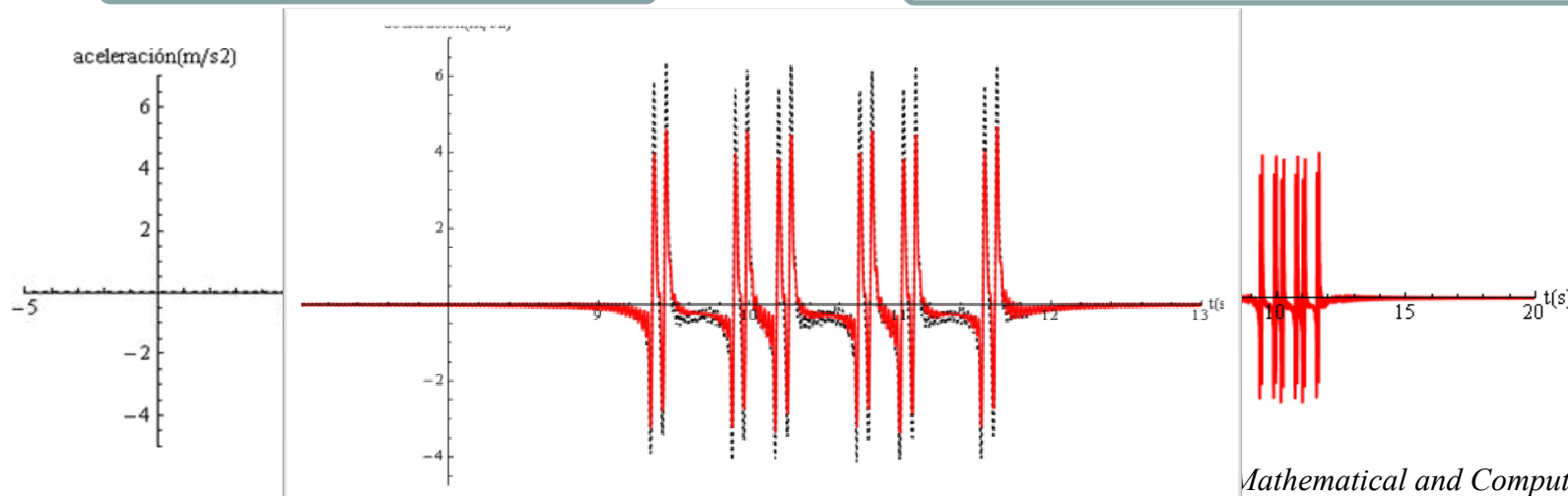
$$(\hat{\lambda} + \hat{\mu}) \nabla_{x,z} (\nabla_{x,z} \mathbf{d}) + \hat{\mu} \nabla_{x,z}^2 \mathbf{d} = \rho \frac{\partial^2 \mathbf{d}}{\partial t^2}$$

Parámetros viscoelásticos ➔

Dependen de las características mecánicas del material y del tiempo..

Subbalasto granular

Subbalasto bituminoso con NFU



Mathematical and Computer Modelling

ÍNDICE

1. ¿Cómo se articula el proyecto?
2. ¿Por qué nació el proyecto SUBBALASTO?
3. ¿Qué persigue el proyecto SUBBALASTO?
4. ¿Dónde es aplicable SUBBALASTO?
5. Conclusiones

4. ¿ Dónde es aplicable SUBBALASTO?

- **TÉCNICAMENTE:** ... en cualquier punto de la traza ferroviaria...
- **ECONÓMICAMENTE:** ...donde no haya una cantera óptima “cerca”...

¿ “CERCA” ?

TIPOS SUBBALASTO	COSTE TOTAL 1Km Vía Doble (€)				
	20 km	40 km	60 km	80 km	100 km
SUBBALASTO GRANULAR	102.000	121.000	140.000	160.000	179.000

CON PLANTA DE AGLOMERADO PRÓXIMA A LA TRAZA

TIPO DE SUBBALASTO	COSTE TOTAL 1Km
SUBBALASTO BITUMINOSO CON NFU	128.000

40-45 km!!

ÍNDICE

1. ¿Cómo se articula el proyecto?
2. ¿Por qué nació el proyecto DIGITALIA?
3. ¿Qué persigue el proyecto DIGITALIA?
4. ¿Dónde es aplicable DIGITALIA?
5. Conclusiones

5. ¿ Conclusiones ?

- **El SUBB_{NFU} cumple las exigencias del pliego de ADIF.**
- **El SUBB_{NFU} es competitivo económicamente a partir de una cierta distancia de la cantera.**
- **El SUBB_{NFU} se perfila como un buen atenuador de vibraciones ferroviarias.**
- **El SUBB_{NFU} promete una óptima protección de la plataforma ferroviaria. (menores necesidades de mantenimiento)**
- **El SUBB_{NFU} tiene una clara connotación ambiental. (menor necesidad de transporte de áridos, revalorización de un subproducto, etc.)**