

FICHA DE RESULTADOS DE PROYECTOS

1. DATOS DEL PROYECTO

Título: Aplicaciones estructurales del análisis interferométrico de deformaciones

Investigador/a responsable (pertenece al IUTA): María Jesús Lamela Rey

Tfno: 985182051 **E-mail:** mjesuslr@uniovi.es

Otros investigadores:

Alfonso Fernández Canteli

Pelayo Fernández Fernández

Miguel Lozano García

Roberto García García

Empresas o instituciones colaboradoras:

AST Ingeniería, S.L. Parque Científico y Tecnológico de Gijón

Escuela de Estomatología de la Universidad de Oviedo

Centro de Cabeza y Cuello Dr. Llorente. Oviedo

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias). Ministerio de Fomento

APLINOR, S.L. Oviedo

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid

2. BREVE MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

Resumen ejecutivo:

El objetivo principal del proyecto consistió en la puesta a punto del equipo ARAMIS 5M de videocorrelación 3D de la marca GOM, perteneciente al grupo de investigación, para analizar y contrastar la técnica de medidas interferométricas de deformaciones en distintas aplicaciones estructurales y de caracterización de materiales, a partir de la monitorización de ensayos mecánicos a escala de laboratorio y a escala real.

Durante el año de desarrollo del proyecto se aplicó la técnica interferométrica y, por tanto, el equipo ARAMIS 5M a diversos trabajos con empresas nacionales y regionales en el campo del diseño y cálculo estructural (AST Ingeniería, S.L., ADIF y APLINOR, S.L.), así como en trabajos de investigación sobre Biomecánica, Materiales viscoelásticos e hiperelásticos y Vidrio estructural en colaboración con la Escuela de Estomatología de la Universidad de Oviedo, la Clínica de Cabeza y Cuello Dr. Llorente de Oviedo, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

Entre los beneficios más importantes derivados del proyecto, se destacan los siguientes:

- Aplicación a nivel industrial (Construcción, Diseño Mecánico y Biomecánica) de una técnica de medida de desplazamientos y deformaciones de alta precisión.
- Desarrollo de una metodología de validación y contraste de los resultados de diseño y cálculo en sistemas estructurales y equipos industriales.
- Reducción de costes de fabricación de implantes (Biomecánica) y elementos estructurales (Construcción y Diseño Mecánico), en base a un conocimiento más amplio de las propiedades mecánicas de los materiales utilizados.
- Formación de jóvenes ingenieros en una técnica experimental novedosa y eficaz.

Objetivos inicialmente planteados:

- Estudio y puesta a punto del equipo ARAMIS 5M.
- Diseño y realización de programas experimentales para la caracterización de materiales de aplicación industrial.
- Diseño y realización de programas experimentales en estructuras y sistemas mecánicos bajo condiciones de servicio.

Grado de consecución de los objetivos planteados:

Se han alcanzado todos los objetivos planteados en el proyecto.

Tareas realizadas (indicando claramente la participación del personal becario en ellas):

- Programa de ensayos fotogramétricos en elementos estructurales de distintos materiales (acero, madera, aluminio, vidrio, polímeros, etc.). Equipo investigador + 2 becarias a tiempo parcial durante 2 meses (Eva Barrientos Blanco + Lucía Alarma Olmos)
- Programa de ensayos fotogramétricos en estructuras y equipos industriales en estado de servicio (revestimiento de túneles, implantes dentales, amortiguadores, etc.). Equipo investigador + 2 becarias a tiempo parcial durante 2 meses (Eva Barrientos Blanco + Lucía Alarma Olmos)
- Evaluación de resultados experimentales y contraste de resultados numéricos en los trabajos industriales y de investigación desarrollados. Equipo investigador + 2 becarias a tiempo parcial durante 2 meses (Eva Barrientos Blanco + Lucía Alarma Olmos)

Resultados obtenidos:

Entre los resultados más significativos del proyecto, se destacan los seis siguientes:

- Propuesta de solución de recubrimiento impermeabilizante para drenaje de túneles con pantalla convencional de hormigón en la red de ferrocarriles de alta velocidad.
- Caracterización mecánica de la poliurea (material principal del recubrimiento de túneles) y validación del modelo numérico de cálculo.
- Caracterización biomecánica de los elementos y materiales constituyentes de la articulación temporomandibular (ATM), mediante análisis experimental y numérico con modelos 2D y 3D.
- Diseño y realización de nuevos métodos de ensayo para asegurar la fijación y el buen funcionamiento de distintos modelos de implantes dentales.
- Diseño y realización de nuevos métodos de ensayo para la determinación del coeficiente de Poisson en materiales viscoelásticos e hiperelásticos.
- Diseño y realización de nuevos métodos de ensayo para la medida de desplazamientos en elementos estructurales de vidrio.

Divulgación de los resultados: deben indicarse publicaciones, ponencias en congresos, trabajos fin de carrera, patentes, jornadas divulgativas, etc.

a) Publicaciones científicas:

- M.J. Lamela, A. Fernández-Canteli, C. Przybilla, M. Menéndez, "Contrast of a probabilistic design model for laminated glass plates", Materials Science Forum, 730-732, 501-506, Trans Tech Publications Ltd (TTP), Switzerland, 2013.
- P. Fernández, M.J. Lamela, A. Ramos, A. Fernández-Canteli, E. Tanaka, "The region-dependent dynamic properties of porcine temporomandibular joint disc under unconfined compression", Journal of Biomechanics, 46, 845-848, England, 2013.
- M.J. Lamela, P. Fernández, A. Ramos, A. Fernández-Canteli, E. Tanaka, "Dynamic compressive properties of articular cartilages in the porcine temporomandibular joint", Journal of the Mechanical Behaviour of Biomedical Materials, 23, 62-70, England, 2013.
- A. Ramos, F. Pelayo, M.J. Lamela, A. Fernández-Canteli, M.C. Huerta, A. Pacios, "Evaluation of damping properties of structural glass panes under impact loading". COST Action TU0905 Mid-Term Conference on Structural Glass, 113-120, Croatia, 2013.
- M.J. Lamela, F. Pelayo, A. Ramos, A. Fernández-Canteli, E. Tanaka, "Analysis of Compressive Properties of Porcine Temporomandibular Joint Disc" (doi:

10.4028/www.scientific.net/KEM.592-593.354), Key Engineering Materials, Vols. 592-593, pp 354-357, Switzerland, 2014.

b) Jornadas divulgativas:

- "Avances en el estudio de la patología de la articulación temporomandibular". Centro de Cabeza y Cuello Dr. Llorente. Oviedo, 13/06/2013.
- III Encuentros Universidad-Empresa "Jornada de Transferencia de Tecnología". Club Asturiano de la Innovación. Gijón, 28/11/2013.
- Jornada de proyectos IUTA. Gijón, 03/12/2013.

c) Proyectos fin de carrera:

- "Diseño y aplicación de protocolos de caracterización para materiales viscoelásticos no-lineales con técnicas DTMA" Patricia González Quintana. EPI Gijón, 06/2013.
- "Caracterización biomecánica de la articulación temporomandibular (ATM) mediante análisis numérico y experimental" Eva Barrientos Blanco. EPI Gijón, 07/2013.
- "Modelización de un recubrimiento drenante para túneles de la red de ferrocarril de alta velocidad" Lucía Alarma Olmos. EPI Gijón, 09/2013.
- "Modelización numérica y contraste experimental del ensayo dinámico de impacto en placas de vidrio monolítico y laminado" Ana María Noval Rodríguez. EPI Gijón, 09/2013.

Trabajos futuros:

Continuación de los proyectos de investigación y con empresa iniciados en Biomecánica, Materiales Viscoelásticos e hiperelásticos y Vidrio estructural.

3. MEMORIA ECONÓMICA

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-13-GIJÓN-1	1.500 €			
Otras fuentes	Referencia proyectos/contratos BIA2011-28959			Bibliografía (200 €)	Viajes (300 €) Mantenimiento equipos de ensayos (2.000 €)
Personal Becario	Nombre	Eva Barrientos Blanco			
	Tareas	Programa experimental y análisis numérico en aplicaciones biomecánicas.			
	Período	Tiempo Parcial 2 meses (Abril-Mayo 2013)			
Personal Becario	Nombre	Lucía Alarma Olmos			
	Tareas	Programa experimental y análisis numérico en aplicaciones de recubrimiento para túneles.			
	Período	Tiempo Parcial 2 meses (Abril-Mayo 2013)			



Fdo: Investigador responsable