

TECNOLOGÍAS DIGITALES AVANZADAS

APLICACIÓN EN LA
INGENIERÍA CIVIL

**JORGE
LÓPEZ-REBOLLO**

Civil Engineer & PhD
University of Salamanca (Spain)

tidop
RESEARCH GROUP

CRONOGRAMA

Sesiones	Módulo
S-1	Introducción a las Tecnologías Digitales Avanzadas
S-2	Análisis y monitorización de materiales de construcción sostenibles
S-3	Análisis y monitorización de materiales de construcción sostenibles
S-4	Casos prácticos y aplicaciones industriales
S-5	Casos prácticos y aplicaciones industriales
S-6	Casos prácticos y aplicaciones industriales
S-7	Casos prácticos y aplicaciones industriales
S-8	Diseño y optimización de infraestructuras verdes
S-9	Diseño y optimización de infraestructuras verdes
S-10	Workshop y sesión interactiva

CRONOGRAMA

Sesiones	Descripción de la sesión
S-1	Presentación del curso. Introducción de técnicas para caracterización mecánico-térmica de materiales. Experiencias previas y posibilidades de las técnicas.
S-2	Análisis y monitorización de materiales de construcción sostenibles a través de técnicas ópticas de campo completo.
S-3	Técnicas de análisis de materiales: correlación digital de imágenes. Principios fundamentales, algoritmos y softwares. Equipamiento, configuración y procesos metodológicos.
S-4	Sesión de laboratorio: preparación de muestras y configuración de ensayos.
S-5	Sesión de laboratorio: realización de ensayos para la caracterización de materiales a través de correlación digital de imágenes.
S-6	Procesado de datos. Instalación y manejo de software DIC.
S-7	Postprocesado y análisis de resultados. Software postprocesado: extracción de extensómetros virtuales, curvas deformación, etc.
S-8	Principios de diseño de infraestructuras. Aplicaciones de tecnologías digitales en el diseño y optimización. Técnicas basadas en el análisis estocástico y métodos de ingeniería robusta.
S-9	Obtención de datos de campo completo mediante DIC. Extracción de funciones de densidad probabilística. Análisis de confiabilidad y sensibilidad.
S-10	Sesión de discusión de resultados, aplicación de conocimientos y trabajo en grupo.
Dedicación estudiante	
Estudio	Análisis y asimilación de la teoría impartida
Resolución práctica	Procesado y postprocesado de los datos correspondientes a los ensayos de laboratorio
Proyecto final	Elaboración de monografía con los resultados y conclusiones de los trabajos realizados para presentación en Workshop

CRONOGRAMA

Sesiones	Fecha	Teórico (h)	Práctico (h)	Laboratorio (h)
S-1	22-oct	2	0	0
S-2	23-oct	2	0	0
S-3	24-oct	2	0	0
S-4	29-oct	0	0	4
S-5	31-oct	0	0	4
S-6	05-nov	0	4	0
S-7	07-nov	0	4	0
S-8	12-nov	2	0	0
S-9	14-nov	0	2	0
S-10	19-nov	1	2	0
Distribución de horas		9	12	8
Tutorías y consulta		9		
Total horas presenciales		38		
Dedicación estudiante		Horas		
Estudio		10		
Resolución práctica		12		
Proyecto final		15		
Total horas autónomas		37		
Total horas del curso:		75		

CRONOGRAMA

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
21	22	23	24	25	26	27	
	S-1	S-2	S-3				Octubre
28	29	30	31	1	2	3	
	S-4		S-5				
4	5	6	7	8	9	10	
	S-6		S-7				
11	12	13	14	15	16	17	Noviembre
	S-8		S-9				
18	19	20	21	22	23	24	
	S-10						



QUIÉN SOY



Grado en Ingeniería Civil por la Universidad de Salamanca en la Escuela Politécnica Superior de Ávila con Premio Extraordinario de Grado.

Máster en Geotecnologías Cartográficas en Ingeniería y Arquitectura con Beca del Programa de Excelencia VIII Centenario y Premio Santander Progreso.

Doctorado en Geotecnologías aplicadas a la Construcción, Energía e Industria, con Mención Internacional y calificación Sobresaliente 'Cum Laude', habiendo obtenido dos becas en convocatorias nacionales competitivas para su formación (Junta CyL y FPU).



QUÉ HAGO

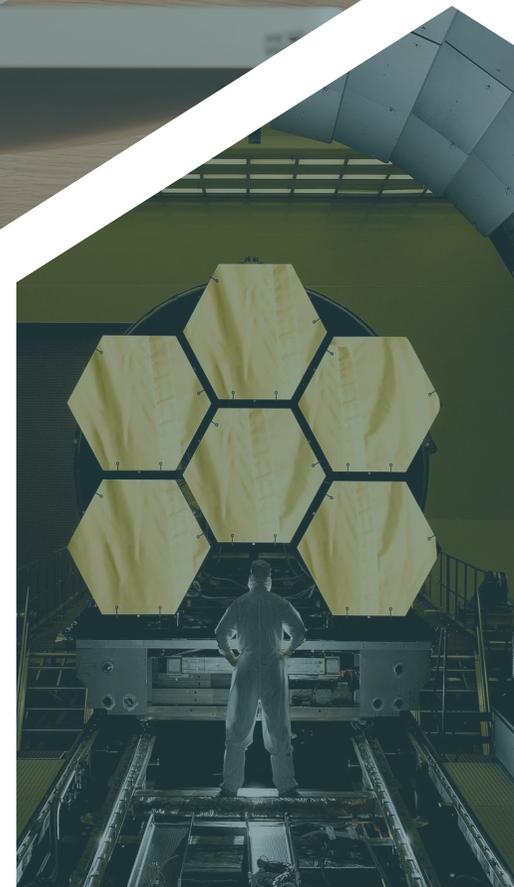


Personal Docente e Investigador con dedicación exclusiva bajo un contrato para la Formación del Profesorado Universitario.

Periodo de Orientación Posdoctoral en el Grupo de Investigación TIDOP.

La investigación se centra en el análisis y monitorización de materiales de construcción sostenibles, empleando técnicas de campo completo.

- ✓ Caracterización mecánica
- ✓ Análisis de confiabilidad
- ✓ Optimización de diseño
- ✓ Validación experimental
- ✓ Hormigones reciclados
- ✓ Morteros pigmentados
- ✓ Aditivos térmicos
- ✓ Materiales compuestos





PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Coautor de 13 Artículos científicos en revistas de máximo impacto JCR.

Contribuciones a 14 congresos de ámbito nacional e internacional.

Publicación de una patente de prototipo desarrollado.

Investigador Principal de cuatro proyectos regionales.

Participación en un proyecto europeo y tres nacionales.

ARTÍCULOS
CIENTÍFICOS

CONGRESOS

PATENTES Y
PROPIEDADES
INTELECTUAL
ES

PROYECTOS

GRUPO TIDOP



2005

2014

ITOS3D
IMAGE TO SMART 3D ENGINEERING

2017



80+

More than 80
researchers

6 labs y 3 cities

Interdisciplinar



25+

- Geospatial tech.
- Renewable ener.
- Advanced Mat.



15/35

Patents/
Intellectual
Properties
(Software)



300+

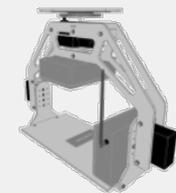
More tan 300
projctcs/contracts

Different clients

QUÉ NOS DIFERENCIA



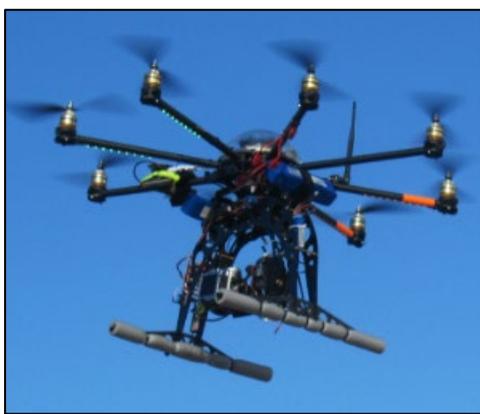
In-house software/patents



Geospatial analysis

Artificial Intelligence

Data acquisition



CAPACIDADES

AUTOMOTIVE SECTOR



INDUSTRY 4.0



energy tools



hidrology



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



Validación experimental

Optimización de diseño

Análisis de confiabilidad

Termografía

Correlación Digital de Imágenes

Caracterización de materiales



CARACTERIZACIÓN MECÁNICA

Dada la gran cantidad de nuevos materiales empleados en ingeniería y construcción, es extremadamente importante definir su comportamiento y sus propiedades mecánicas.

El empleo de técnicas novedosas de bajo coste pero con alta precisión permite realizar una rigurosa caracterización de estos materiales.



Materiales
compuestos



Fabricación
aditiva



Hormigones
sostenibles



Correlación digital
de imágenes



Termografía activa

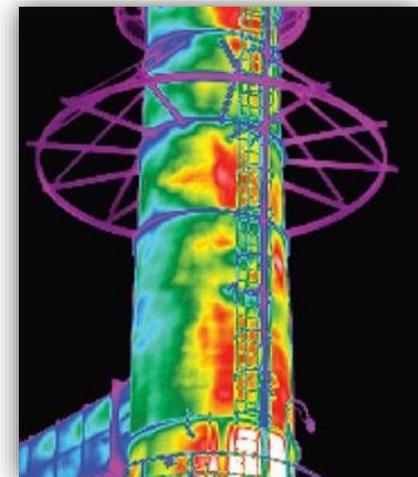
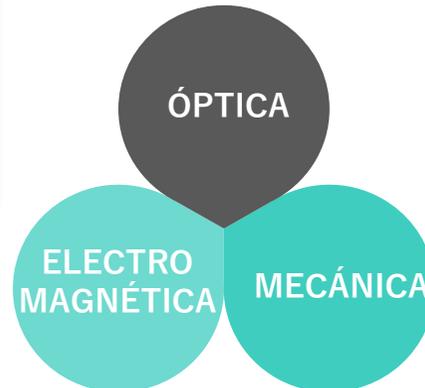
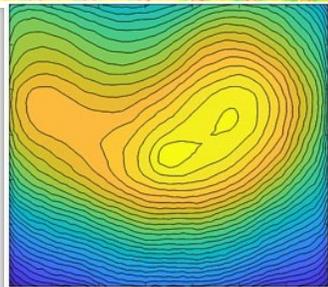
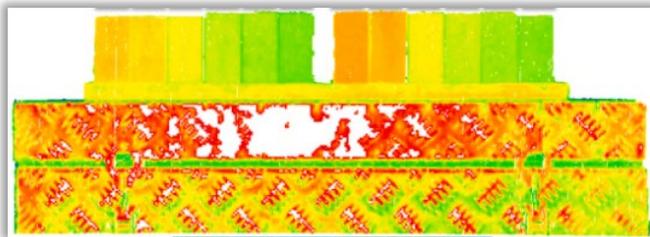
EXCITACIÓN
TÉRMICA NO
INVASIVA

ANÁLISIS
TERMOGRÁFICO

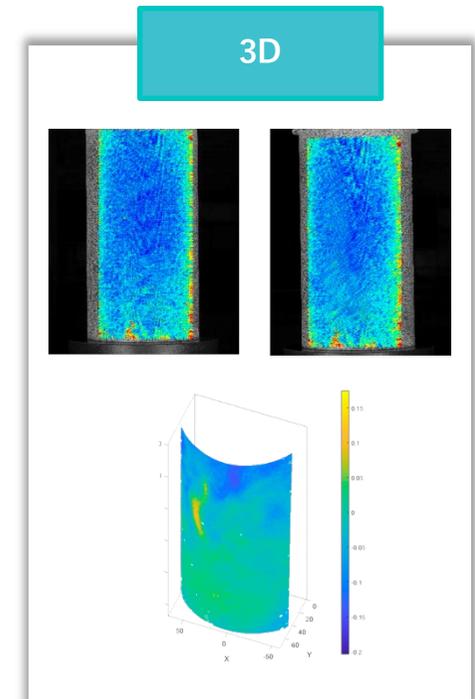
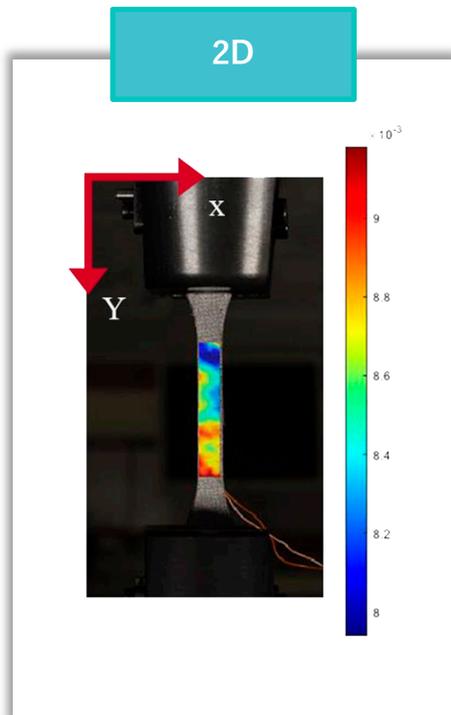
CARACTERIZACIÓN
DETECCIÓN DE
DEFECTOS

COMPORTAMIENTO
TÉRMICO

TERMOGRAFÍA ACTIVA



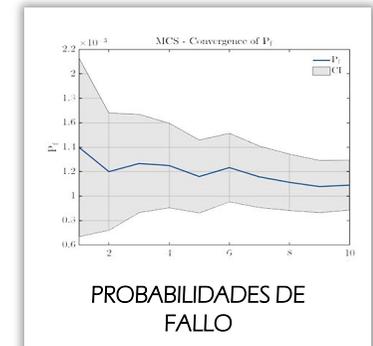
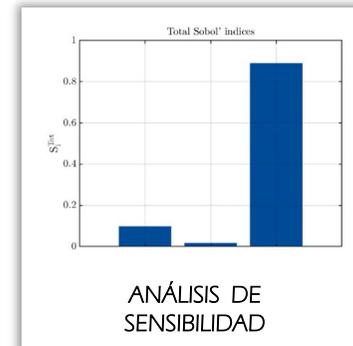
CORRELACIÓN DIGITAL DE IMÁGENES



ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

Las técnicas empleadas para la caracterización y simulación permiten llevar a cabo estudios de seguridad y confiabilidad adaptados a las características específicas de cada material.

Gracias a los modelos probabilísticos basados en confiabilidad es posible considerar las diferentes variables y controlar su influencia a la hora de realizar un diseño.

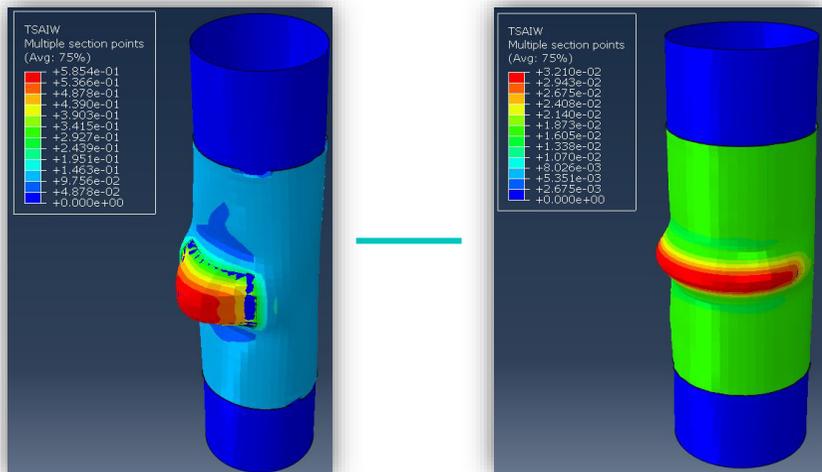


OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO

La combinación de los estudios y análisis específicos del material junto con los requerimientos de diseño permiten llevar a cabo optimizaciones de los modelos generados de manera más eficiente y robusta.

Optimizar un diseño supone un ahorro en tiempo y coste para su fabricación, así como una garantía de seguridad a la hora de su puesta en marcha y vida útil.

OPTIMIZACIÓN DE MODELOS NUMÉRICOS



VALIDACIÓN EXPERIMENTAL



Gracias a las técnicas de medición empleadas es posible llevar a cabo las comprobaciones oportunas para verificar de manera experimental los prototipos fabricados y llevar a cabo una monitorización continua.

Las mediciones de campo completo permiten analizar y validar el comportamiento de todas las muestras en su conjunto.



**PROBETA CÚBICA DE HORMIGÓN
MONITORIZADA CON DIC**



INSCRIPCIONES AQUÍ



PROFESOR
VISITANTE

JORGE
LÓPEZ-REBOLLO

PROFESORES
LOCALES

AGUSTÍN
SPALVIER
aspalvier@fing.edu.uy

LUIS
SEGURA
lsegura@fing.edu.uy



+34 684 005 920

jorge_lopez@usal.es
<http://tidop.usal.es/es/>

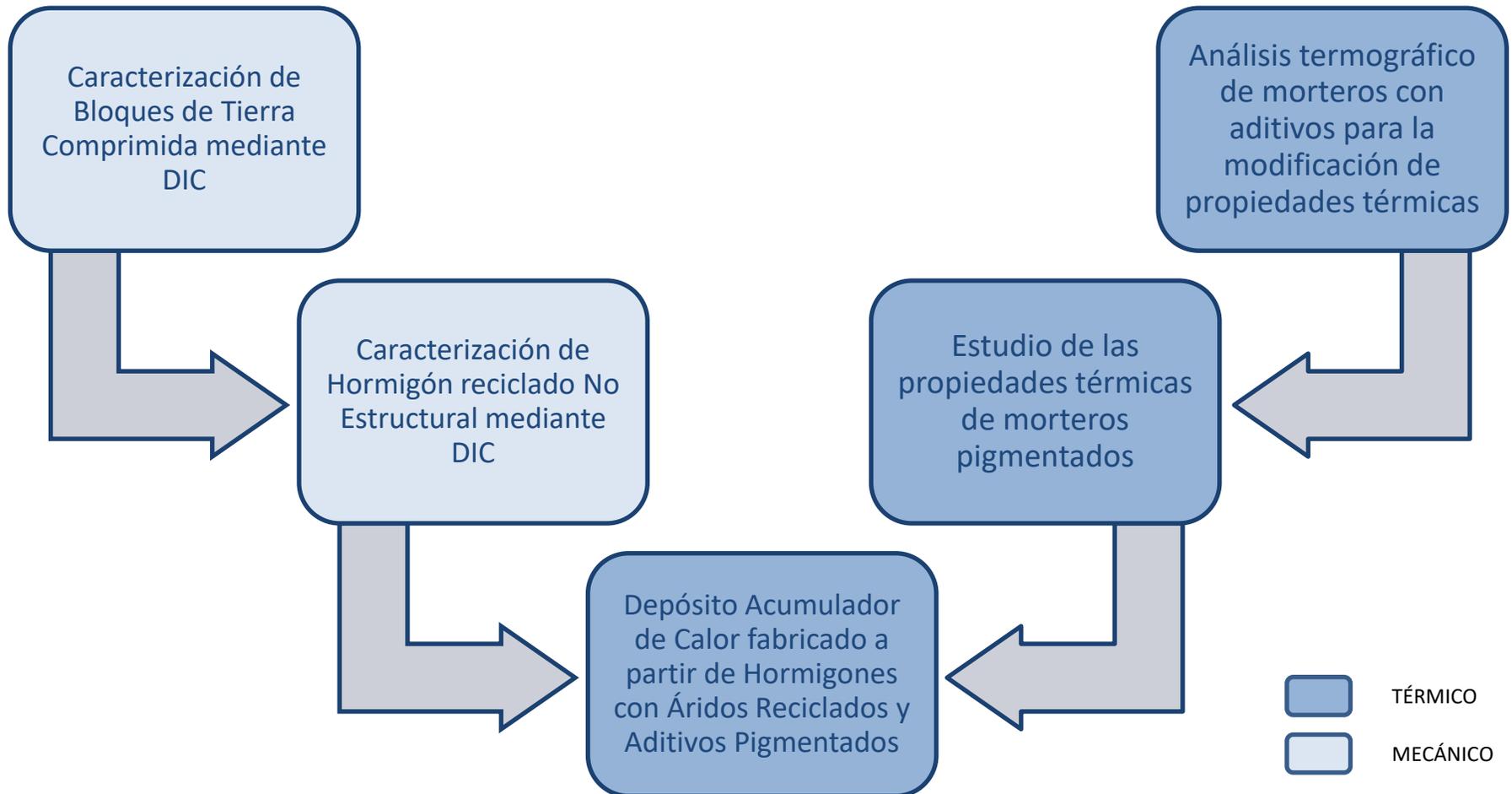


Universidad de
Salamanca

Escuela Politécnica
Superior de Ávila

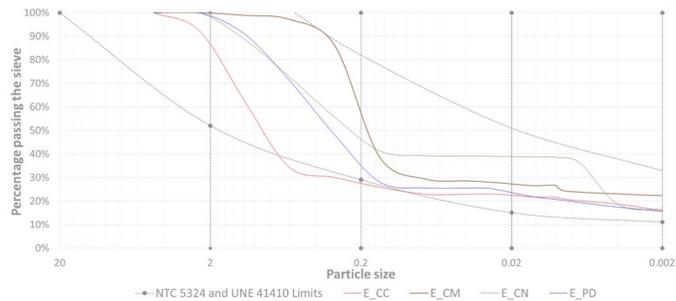
EXPERIENCIAS PREVIAS

TESIS DOCTORAL

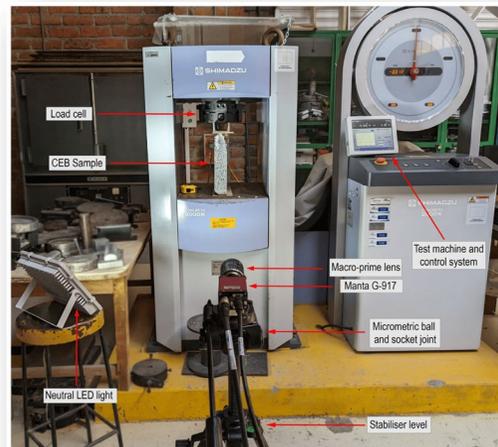


1. BTC

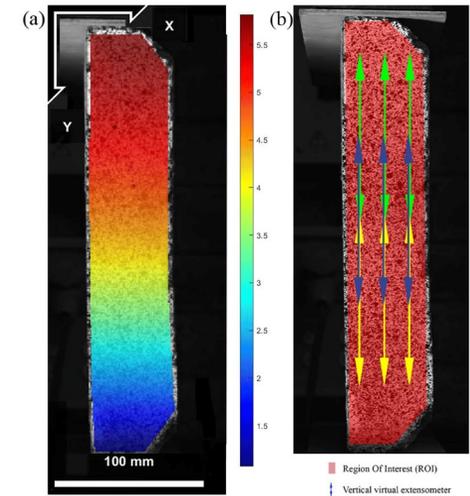
Mejora de las propiedades mecánicas de bloques de tierra comprimida con aditivos estabilizadores para la autoconstrucción de viviendas sostenibles



Caracterización físico-mecánica de suelos



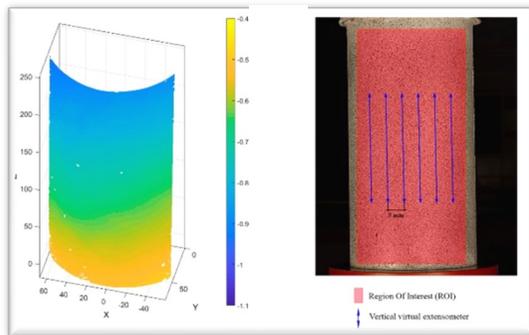
Ensayos a compresión utilizando DIC 2D



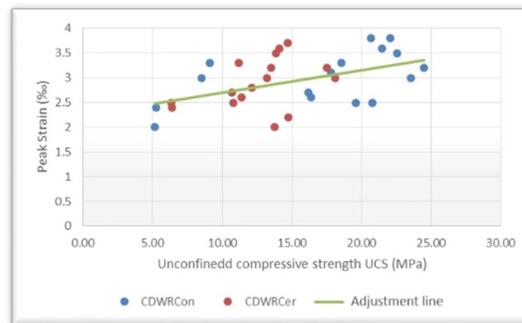
Extracción de deformaciones últimas

2. HORNER

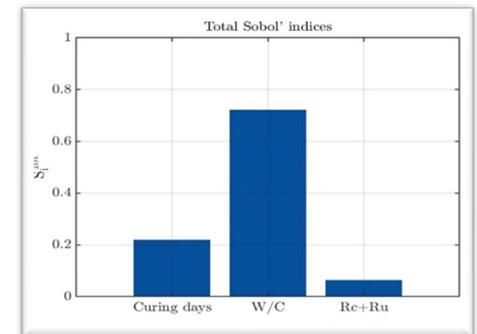
Prototipo para la determinación de resistencias en HORmigones No Estructurales elaborados con áridos procedentes del reciclado de Residuos de construcción



Medición de deformaciones límite mediante DIC 3D



Modelos predictivos de resistencia y deformación máxima



Análisis de sensibilidad de las variables

3. MORTEROS ADITIVOS

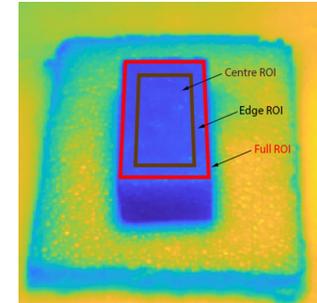
Análisis termográfico de morteros con aditivos como fibras, yeso o grafito para la modificación de sus propiedades térmicas



Simulador solar low-cost



Test de conductividad térmica



Análisis termográfico de
ciclos calentamiento-
enfriamiento

4. MORTEROS PIGMENTADOS

Manufacture
of the mortar
samples



Test procedure



Mechanical

Thermal

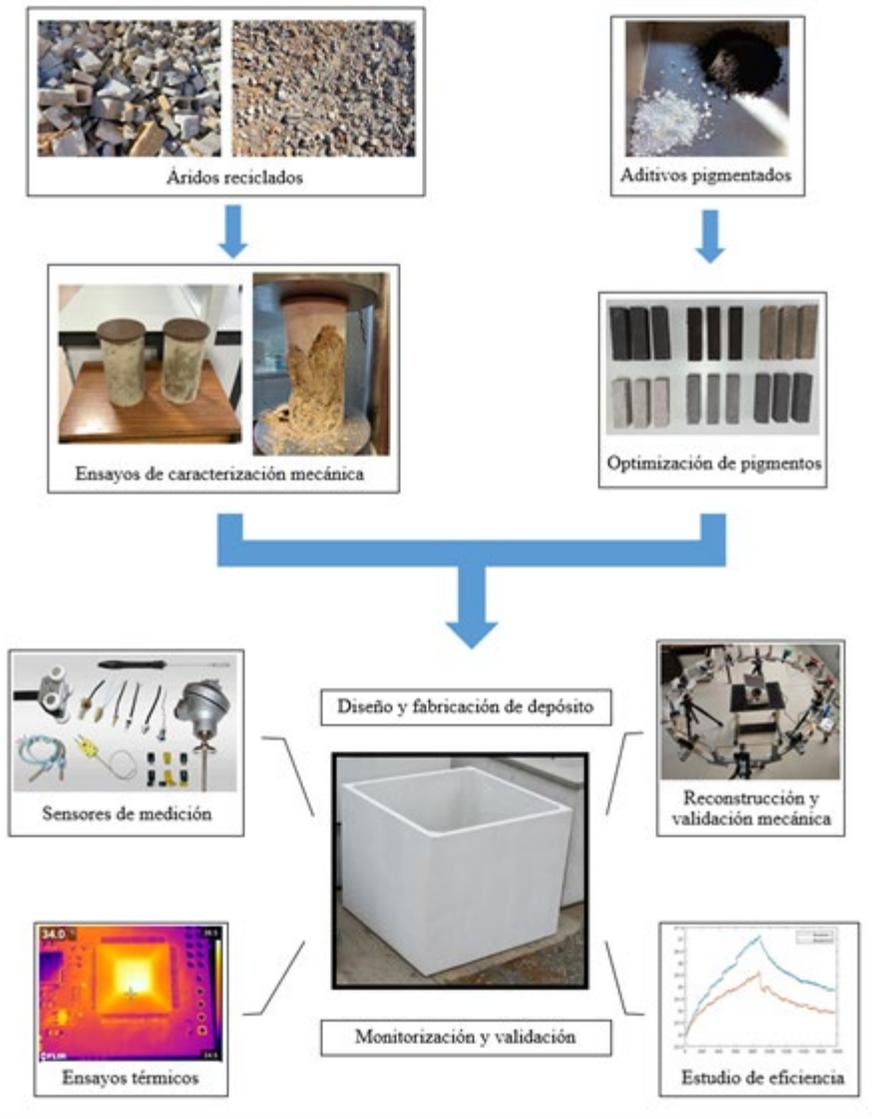
Reflectivity

Conductivity

Caracterización mecánica y térmica
de morteros con aditivos
pigmentados para la modificación de
sus propiedades térmicas

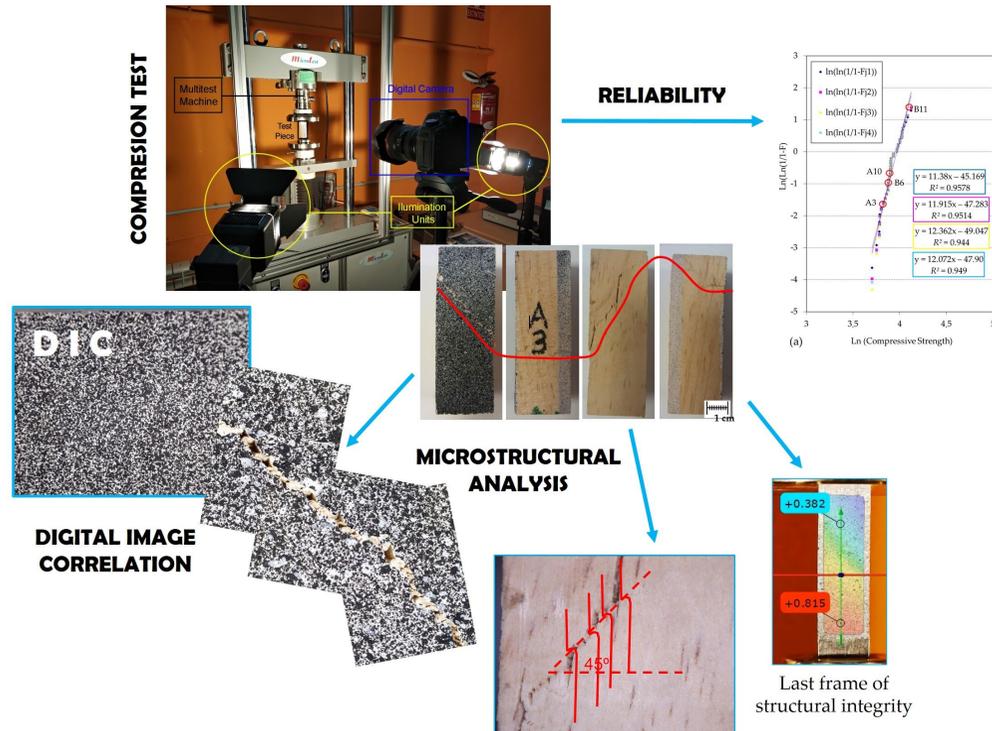
5. DACHARAP

Depósito Acumulador de Calor fabricado a partir de Hormigones con Áridos Reciclados y Aditivos Pigmentados



TRABAJOS RELACIONADOS

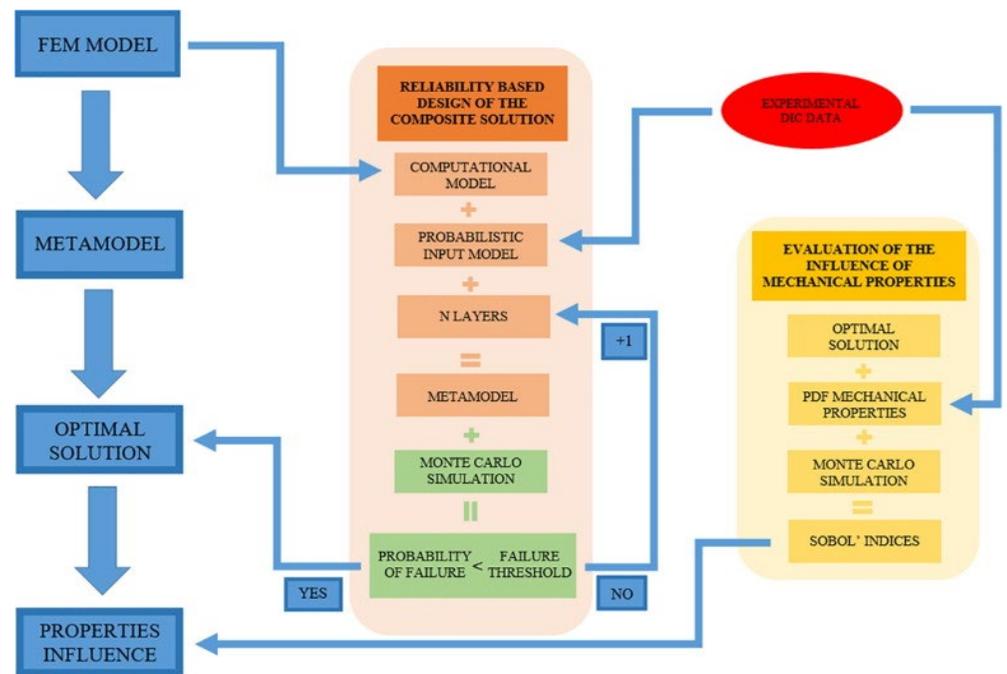
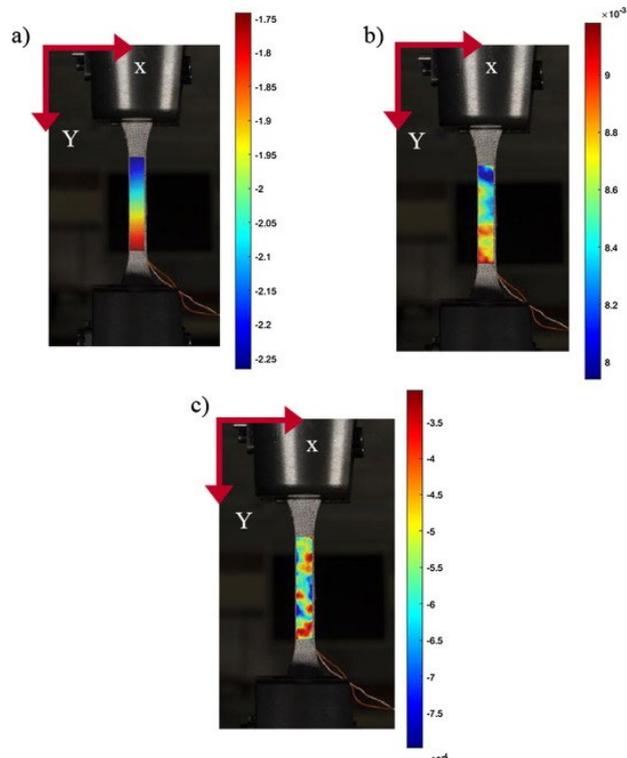
Propiedades mecánicas de la **MADERA** mediante Correlación Digital de Imágenes y análisis de confiabilidad



<https://doi.org/10.3390/f11111232>

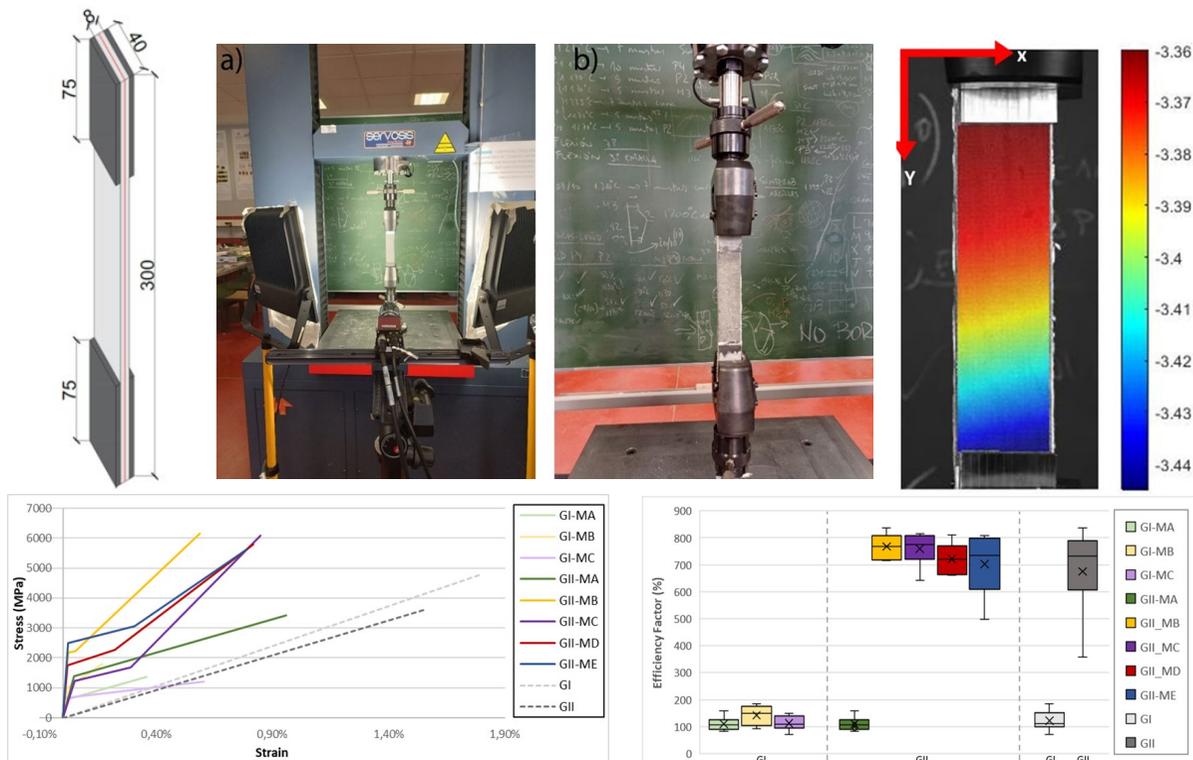
TRABAJOS RELACIONADOS

Propiedades mecánicas de **MATERIALES COMPUESTOS** mediante Correlación Digital de Imágenes y optimización de diseño basado en confiabilidad



TRABAJOS RELACIONADOS

Mejora de las propiedades de tracción de **MORTEROS REFORZADOS CON FIBRA DE CARBONO** mediante Correlación Digital de Imágenes



<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.130552>

TECNOLOGÍAS DIGITALES AVANZADAS

APLICACIÓN EN LA
INGENIERÍA CIVIL

**JORGE
LÓPEZ-REBOLLO**

Civil Engineer & PhD
University of Salamanca (Spain)

tidop
RESEARCH GROUP