

ULL

Universidad
de La Laguna

ECOMATERIALES

UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE

M^a Milagros Laz Pavón

**CONGRESO INTERNACIONAL
TENERIFE + SOSTENIBLE**

Desarrollo sostenible en gestión de residuos

SOSTENIBILIDAD Y RECURSOS NATURALES:

Gestión racional, económica y ecológica de los residuos:

- Disminución de vertederos, ... Impacto visual
- Reducción en la extracción de áridos (canteras)... Impacto paisajístico
- Valorización material de los residuos
- Abaratamiento del transporte y su tratamiento
- Reducción de emisiones y contaminación

Incrementa la calidad de vida, ambiental, paisajística, Colaborando en la protección del medioambiente y el TURISMO.

La innovación tecnológica y la mejora de los procesos de producción de nuevos materiales se basan en el estudio y el conocimiento.



EXPECTATIVAS:

Fabricar nuevos materiales de construcción con las características de los materiales de elaboración tradicional, a partir de residuos de reducido valor para evitar la acumulación en vertederos, la sobreexplotación de los recursos naturales, reduciendo el coste de reciclado, tanto en transporte como en energía, puesto que proponemos reutilización de residuos de vidrio sin fusión.

Preparación y caracterización de nuevos materiales vítreos y vitrocerámicos a partir de residuos sólidos inertes (lodos, vidrios, pétreos...).

Fabricación de pavimentos y/o losetas con los nuevos materiales.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN DE RESIDUOS. VÍAS ALTERNATIVAS DE RECICLAJE Y VALORIZACIÓN MATERIAL.

FABRICACIÓN DE NUEVOS MATERIALES A PARTIR DE RESIDUOS.

FABRICACIÓN DE MATERIALES VÍTREOS Y VITROCERÁMICOS A PARTIR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

FABRICACIÓN DE FILAMENTOS PARA IMPRESIÓN 3D

Nuestra investigación avanza gracias al alumnado de Ingeniería que realiza Trabajos Fin de Carrera con nosotros



GESTIÓN DE RESIDUOS. VÍAS ALTERNATIVAS DE RECICLAJE Y VALORIZACIÓN MATERIAL.

Como responsables de la impartición de parte de asignaturas relacionadas con el medioambiente, en nuestro temario se introducen la gestión y la valorización de residuos.

En investigación la financiación proviene de Proyectos de investigación e innovación:

- Aplicaciones del vidrio reciclado en la fabricación de materiales de construcción – Gobierno de Canarias
- ECOMATGLASS - Fundación CajaCanarias
- RECYFIL3D - ULL

Alejandro Orta Rodríguez, Eduardo García Martín, Arioc Silvera Cabrera

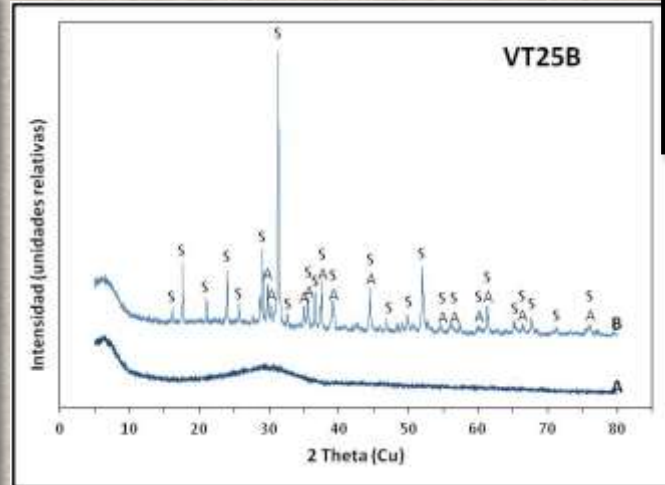


FABRICACIÓN DE MATERIALES VÍTREOS Y VITROCERÁMICOS A PARTIR DE RESIDUOS.

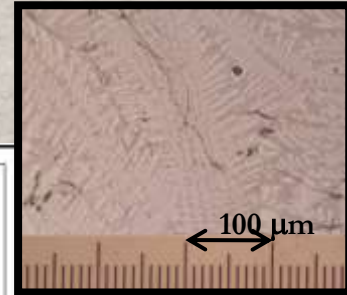
- Aprovechamiento de residuos de construcción y demolición de distinta naturaleza: vítreos, pétreos, cerámicos...
- Tratamiento de lodos



Procesado



Caracterización estructural

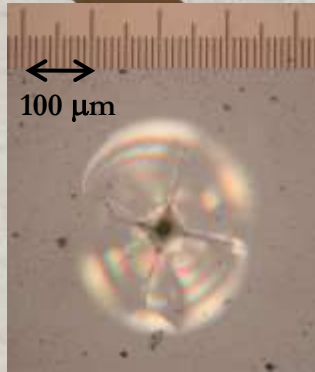


Microscopía



FABRICACIÓN DE MATERIALES VÍTREOS Y VITROCERÁMICOS A PARTIR DE RESIDUOS.

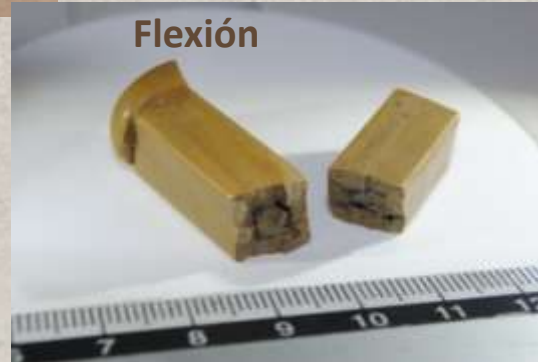
Caracterización mecánica



Dureza Vickers



Flexión



Material	Dureza Vickers (GPa)	Flexión (MPa)
Vidrio experimental	6.2-6.8	50-100
Vidrio comercial	5.5	45
Vitrocerámico exp.	5.0-6.5	15-30
Cerámico comercial	5.3-6.5	15-25

FABRICACIÓN DE NUEVOS MATERIALES A PARTIR DE RESIDUOS.

Materiales de construcción con residuos de vidrio doméstico y plano:

- Morteros de albañilería con sustitución total de los áridos por arena de vidrio.
- Hormigones con sustitución parcial de áridos
- Morteros especiales: monocapa, adhesivo,...



Compresión



Permeabilidad



Flexotracción



Petrografía



Cristina León López, Sonia Marrero García, Beatriz Rivero López

MORTEROS DE ALBAÑILERÍA CON SUSTITUCIÓN DE ÁRIDOS.

	MORTERO DE ARENA	MORTERO DE ARENA DE VIDRIO DOMÉSTICO	MORTERO DE ARENA DE VIDRIO PLANO
Equivalente de Arena	75%	95%	84%
Absorción agua	~4% < 5%	0,1%	0%
FRIABILIDAD	19%	9-13%	14%
Contaminantes (SO₂, Cl⁻)	NO	NO	NO
DOSIFICACIÓN	Todas clases resistentes	Todas las clases resistentes (M1-M20)	Todas las clases resistentes (M5-M20)
Densidad fresco / curado		> 1900 kg/m ³ =pesados ~1800kg/m ³ =semipesados	~ 1900 kg/m ³ =pesados
CONSISTENCIA	plástica	plástica-seca	plástica-seca
TIEMPO DE USO	~ 120 min	60-90 min	60-90 min
ADHESIVIDAD		cohesivas-adhesivas	> 0,15 N/mm ² cohesivas
RAS (Petrografía/ Expansión)	- / <0,10%	- / <0,10%	- / <0,10%

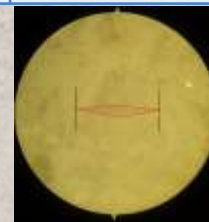
PIEDRA ARTIFICIAL CON RESINAS ECOLÓGICAS Y VIDRIO RECICLADO.

Piedra aglomerada con sustitución de los materiales silíceos naturales por arenas de vidrio reciclado: doméstico, plano, pantallas CRT.

Resinas fabricadas a partir de residuos vegetales todavía en desarrollo, sólo encontramos ecorresinas al 50%. Mercado en expansión.



	Piedra aglomerada (laboratorio)	Mármol blanco (Macael)	Piedra artificial (Cosentino)
Resistencia a flexión [MPa]	27-36	12,1-14,2	59-67
Modulo a flexión [MPa]	4400-8133	-	-
Densidad aparente [kg/m ³]	1803-1887	2500-2740	2500-2610
Absorción de agua [%]	0,12-0,37	0,1-0,2	0,1



FILAMENTOS PARA IMPRESIÓN 3D FABRICADOS CON RESIDUOS.

A partir de materiales residuales incluso de la propia impresión 3D y cargados con partículas para valorizar los nuevos materiales. Estas cargas, vegetales como badana, o de vidrio dan diferentes acabados al filamento.

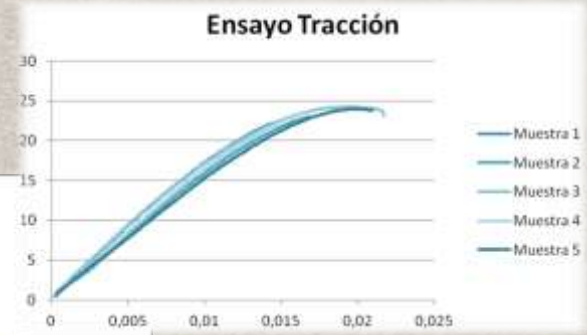
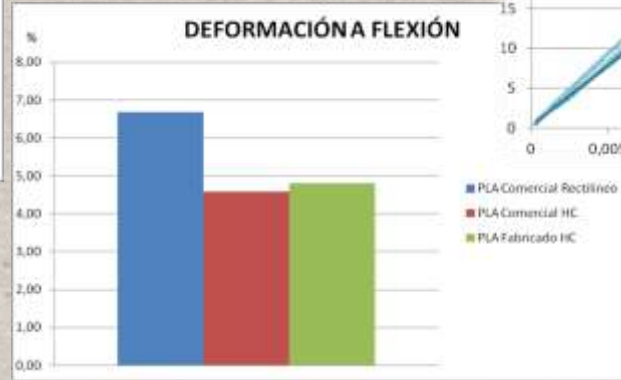
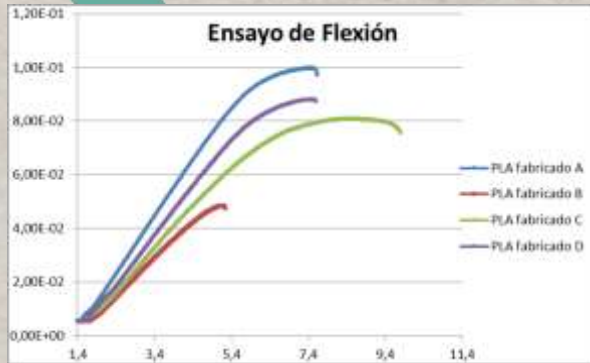
PLA 4043D de Natura Works			Propiedades del PET	
Propiedades	Ingeo 4043D	ASTM Method	Método de polimerización	Por pasos (condensación)
Densidad	1,24 g/cc	D1505	Grado de cristalinidad	De Amorfo a 30% de Cristalinidad
Resistencia a la tracción	110 MPa	D882	Densidad	1,34 - 1,39 g/cm ³
Módulo de tensión	3310 MPa	D882	Módulo de Elasticidad	2300 MPa
Alargamiento a la rotura	160%	D882	Resistencia a la Tensión	59 - 72 MPa
Propiedades de la fibra de piñano			Resistencia a la Compresión	76 - 128 MPa
Densidad	1,35 g/cm ³		Resistencia al Impacto Izod	0,01 - 0,004 J/mm
Celulosa	64 %		Elongación	200%
Hemicelulosa	19 %		Dureza	Rockwell M94 M101
Lignina	5 %		Dilatación Térmica	15,2 - 24 (10 ⁻³ /Cº)
Humedad	10 %		Calidad de mecanizado	Excelente
Módulo de elasticidad	20000 MPa			
Resistencia a tracción	550 MPa			
Alargamiento	6 %			

Laura Arteaga Medina, Lohengrim Benazco Angel, Israel Rodríguez Santos,



FILAMENTOS PARA IMPRESIÓN 3D FABRICADOS CON RESIDUOS.

A partir de materiales residuales de la propia impresión 3D y cargados con partículas para valorizar los nuevos materiales. Estas cargas, vegetales como badana, o de vidrio dan diferentes acabados al filamento.



Laura Arteaga Medina, Lohengrim Benazco Angel, Israel Rodríguez Santos,

GRUPO DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA DE MATERIALES

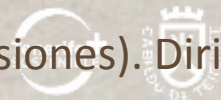
Formado por : José Miguel Cáceres Alvarado
María Hernández Molina
María Milagros Laz Pavón

Entidad: Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de La Laguna

Grupo de reciente creación y pequeño tamaño, que colabora con otros grupos de más larga trayectoria como:

MATMOL (Laboratorio de Rayos X y Materiales Moleculares).
Dirigido por la Prof. Catalina Ruiz Pérez

GESLAP (Grupo de Espectroscopía Laser y Altas Presiones). Dirigido por el Prof. Víctor Lavín della Ventura



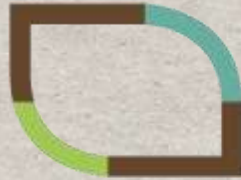
GRUPO DE INVESTIGACIÓN. INGENIERÍA DE MATERIALES

Colaboración para desarrollar proyectos multidisciplinares, especialmente con los grupos interesados en la **gestión de residuos, el desarrollo sostenible, la fabricación o comercialización de estos productos...**

Colaboración con los grupos especializados en la caracterización óptica, electrónica, eléctrica, magnética... **para explorar las posibilidades de estos materiales.**

Colaboración con los grupos que puedan necesitar nuestra aportación en aspectos como la caracterización mecánica (tracción, compresión, dureza y microdureza...) de sus materiales, así como la visualización materialográfica de sus estructuras o la inspección de defectos con US.

¡ Gracias por su atención !



**CONGRESO INTERNACIONAL
TENERIFE + SOSTENIBLE**

Desarrollo sostenible en gestión de residuos