

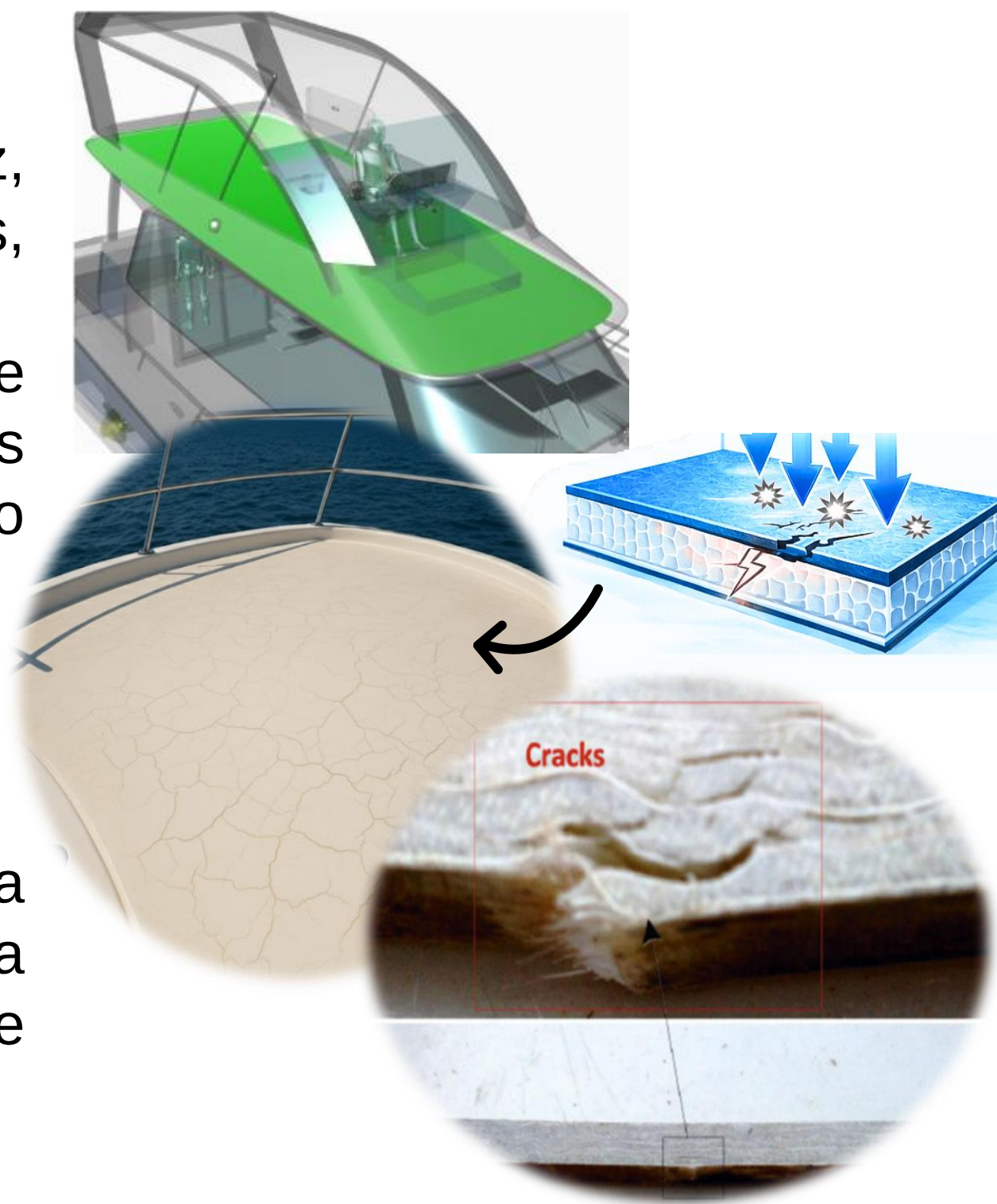
DISEÑO DE UN METAMATERIAL HÍBRIDO PARA APLICACIONES EN SOLÁRIUM DE YATES EN LAS ISLAS GALÁPAGOS

PROBLEMA

Los paneles GFRP utilizados en cubiertas de solárium presentan alta rigidez, lo que limita su capacidad para disipar energía ante cargas cíclicas, vibraciones y el ambiente marino. Esta respuesta rígida favorece la fisuración, delaminación y generación de microdaños, reduciendo la vida útil de la estructura y aumentando los costos de mantenimiento, especialmente en aplicaciones expuestas como embarcaciones turísticas en Galápagos..

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y fabricar un prototipo de panel híbrido mediante manufactura prefabricada, con el fin de mejorar el comportamiento mecánico de la cubierta de un solárium en un yate turístico, incrementando su capacidad de disipación de energía y control del daño frente a sollicitaciones mecánicas.

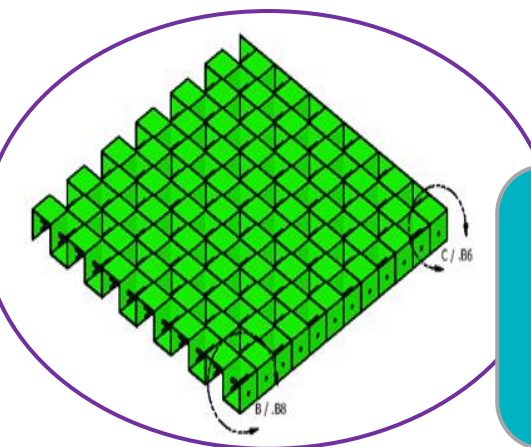
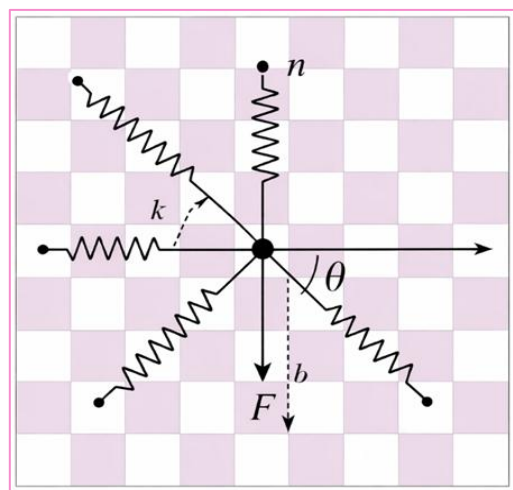


PROPUESTA

Se propone el desarrollo de un material compuesto híbrido de base polimérica.



La rigidez superficial se obtuvo a partir de la pendiente fuerza-desplazamiento utilizando un modelo de resortes equivalente.



Diseño de un metamaterial híbrido con arquitectura celular.

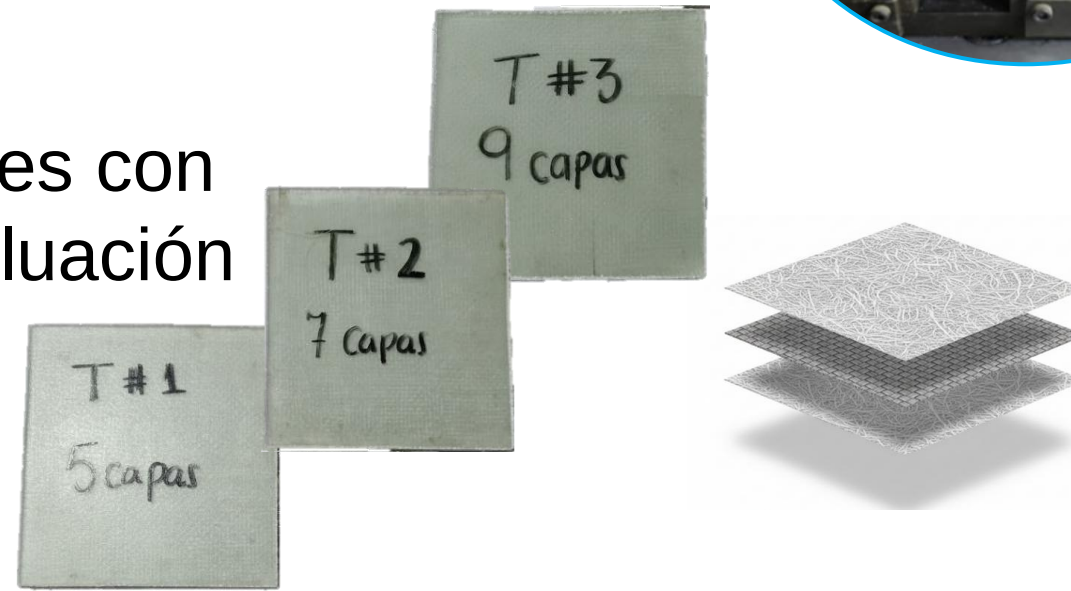
Combinación de materiales estructurales y amortiguadores en un sistema integrado.

Fabricación un panel híbrido multicapa mediante un proceso prefabricado.

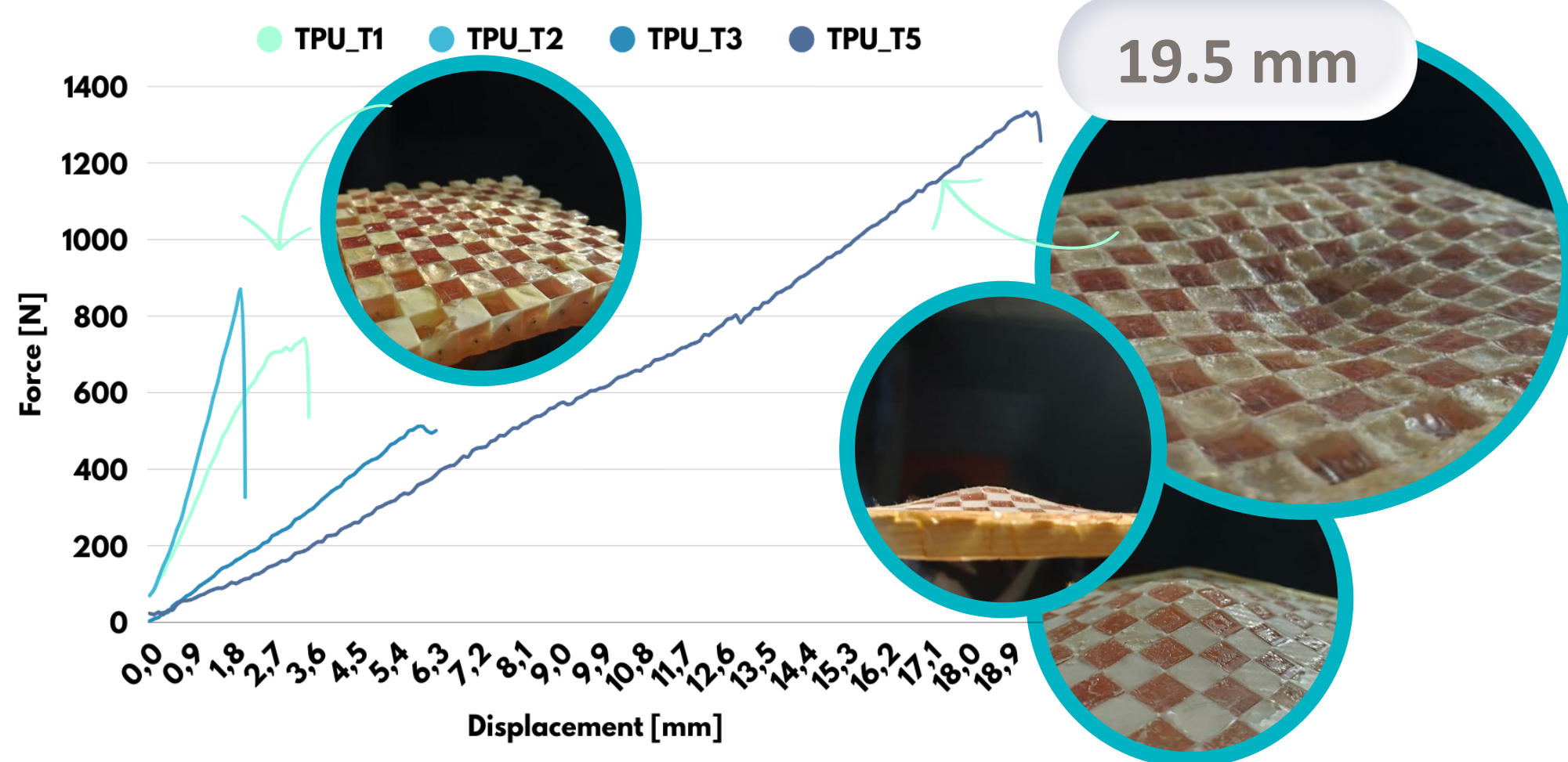
Evaluación el comportamiento mecánico mediante ensayos de flexión bajo condiciones representativas.

Se utilizan probetas convencionales con fines comparativos durante la evaluación mecánica.

METODOLOGÍA



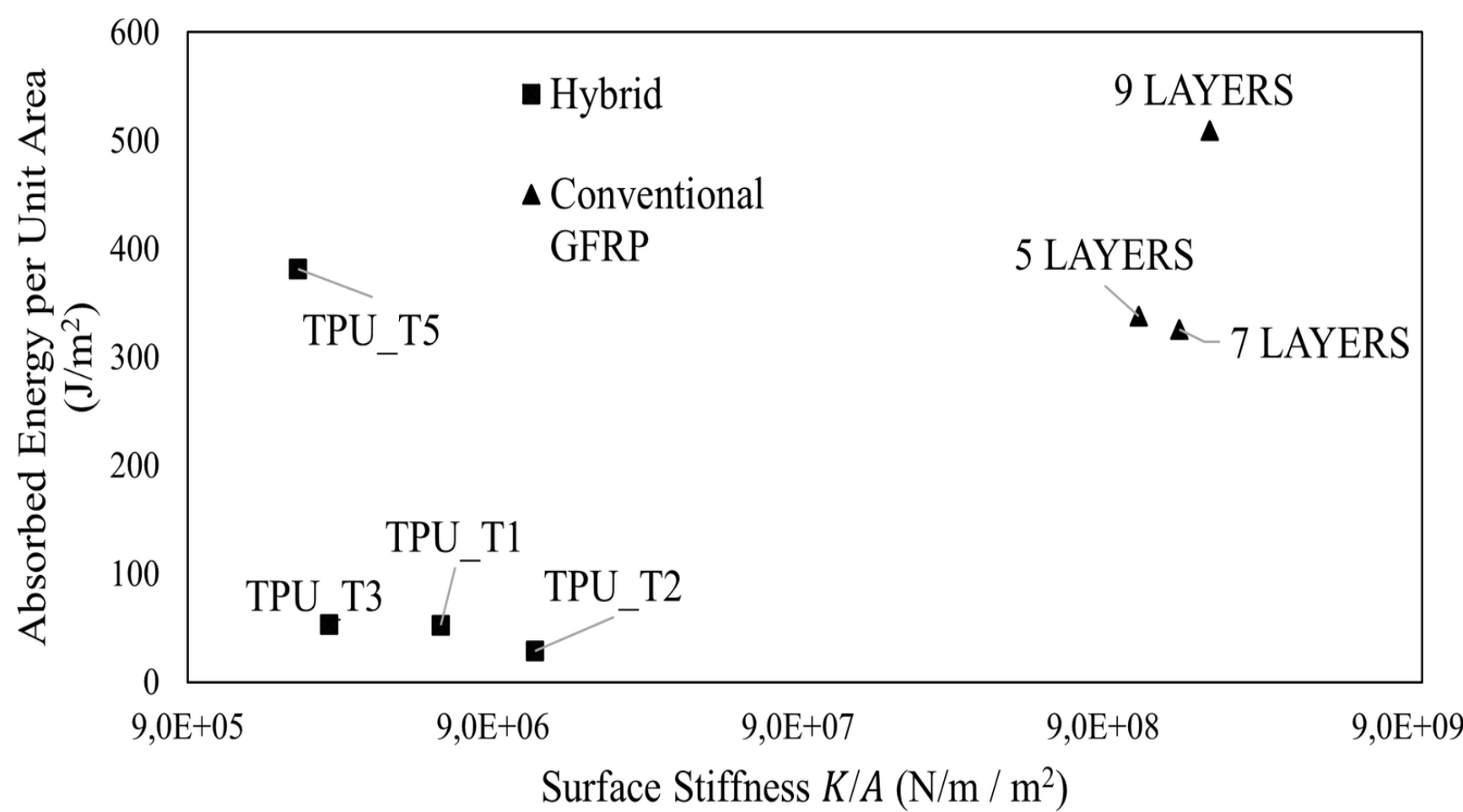
RESULTADOS



- Rigidez superficial ↓ 70–80 % en paneles híbridos.
- Absorción de energía ↓ 60–85 % en la mayoría de los casos.
- TPU_T5: diferencia ≤ 15 % frente a GFRP de 5 capas.

Los paneles híbridos alcanzan niveles de absorción de energía comparables a los laminados convencionales.

- Bajo carga de flexión, el panel híbrido presenta una deformación global controlada.
- Se alcanza un desplazamiento máximo del orden de 19.5 mm sin colapso estructural.
- La arquitectura celular permite una redistribución progresiva de la deformación.
- No se observa falla frágil inmediata durante el ensayo de flexión.



CONCLUSIONES

- Los paneles híbridos con TPU presentan una respuesta progresiva y mayor tolerancia al daño.
- La deformación residual evidencia la disipación de energía por mecanismos plásticos y viscoelásticos.
- Los laminados GFRP muestran mayor rigidez inicial, pero fallan antes y absorben menos energía.
- La arquitectura híbrida concentra la deformación y limita la propagación del daño.

RECOMENDACIONES

- Optimizar la arquitectura híbrida para mejorar la respuesta progresiva.
- Analizar distintas configuraciones de TPU para aumentar la disipación de energía.
- Evaluar la deformación residual bajo cargas repetidas.
- Ajustar el diseño para equilibrar rigidez y absorción de energía.