

Diseño óptimo de compuestos con impresión no-planar en manufactura aditiva avanzada

1) Investigador responsable:

Felipe Fernández Ph.D. Email: lfernandez@usfq.edu.ec

2) Breve descripción del proyecto:

Las tecnologías avanzadas de manufactura aditiva, especialmente la colocación automática de fibras (AFP), permiten fabricar estructuras hechas de materiales compuestos con geometrías complejas y propiedades mecánicas personalizadas. Esta tecnología no solo permite depositar capas planas, sino también capas curvas, lo que mejora la calidad estructural y superficial de piezas complejas. Además, ofrece control preciso sobre la orientación de las fibras, permitiendo diseñar estructuras con rigidez y resistencia optimizadas.

Para aprovechar completamente estas capacidades, es fundamental desarrollar metodologías que integren simulación, diseño y validación experimental de estructuras laminadas de materiales compuestos con capas no planares. El objetivo general de este proyecto es crear nuevas herramientas de diseño y simulación para optimizar el comportamiento mecánico de componentes fabricados con tecnologías de manufactura avanzada de materiales compuestos.

El proyecto incluye el desarrollo de técnicas de parametrización de trayectorias de impresión que aseguren continuidad y cumplimiento de restricciones de manufactura, como radios mínimos de curvatura y separación entre tows. Se utilizarán modelos numéricos basados en la teoría de laminados y el método de elementos finitos, incorporando curvatura, anisotropía y criterios de falla como Tsai-Hill y Tsai-Wu. También se integrará la evaluación de la factibilidad de manufactura dentro del proceso de optimización estructural.

Se adaptará localmente un brazo robótico para impresión aditiva no planar y se realizará la validación experimental mediante ensayos mecánicos (tracción, flexión, carga combinada) de piezas fabricadas. El proyecto contempla colaboración entre laboratorios de simulación y manufactura, así como vínculos con centros internacionales especializados en compuestos.

Este proyecto está dirigido a estudiantes de doctorado interesados en modelado computacional, optimización estructural y ciencia de materiales, con aplicación en sectores como el aeroespacial, automotriz y energías renovables.

3) Perfil del candidato:

Formación en Ingeniería Mecánica, Aeroespacial o afines, con título de maestría en áreas relacionadas y especializado en simulación numérica, mecánica de materiales y/o diseño estructural. Se valora experiencia previa en métodos de elementos finitos, materiales compuestos y programación.