

Diseño y Predicción de Recubrimientos Funcionales en Manufactura Aditiva por Impacto

1) Investigador responsable:

Alfredo Valarezo Ph.D. Email: avalarezo@usfq.edu.ec

2) Breve descripción del proyecto:

Esta investigación se centra en el estudio de procesos de manufactura aditiva por impacto a alta velocidad, como cold spray y HVOF, que permiten la deposición de materiales metálicos sin fusión, mediante deformación plástica severa. El objetivo es comprender cómo las variables del proceso influyen en la microestructura, los esfuerzos residuales y las propiedades mecánicas de los recubrimientos, especialmente en materiales avanzados como superaleaciones de níquel, titanio, aceros inoxidables y aleaciones de alta entropía (HEAs).

La investigación abordará las relaciones entre proceso, microestructura y propiedades (enfoque P-M-P), mediante el análisis de recubrimientos formados por la consolidación de partículas deformadas. Se utilizarán herramientas de caracterización como microscopía electrónica de barrido (SEM), metalografía, difracción y técnicas de curvatura o remoción de material para medir esfuerzos residuales. Estos datos alimentarán modelos de simulación por elementos finitos (FEM), complementados con algoritmos de inteligencia artificial que permitan predecir comportamientos a partir de imágenes y datos experimentales la reconstrucción tridimensional de microestructura digitalizadas mediante Deep Learning e IA.

El proyecto requerirá el uso de laboratorios especializados en microscopía electrónica, manufactura avanzada con sistemas robotizados, caracterización microestructural y acceso a recursos de cómputo de alto rendimiento (HPC) para simulación. Las aplicaciones están orientadas a la manufactura aditiva, reparación y producción de componentes metálicos de geometría cercana a la forma final (near-net shape), con interés en sectores estratégicos como el aeroespacial, la energía y la defensa.

3) Perfil del candidato:

Pregrado en Ingeniería de Mecánica, Ing. Química, Ing. de Materiales, Ing. Industrial, Ing. Manufactura o similar.

Maestría en Ciencia y/o Ingeniería de Materiales, Ing. Mecánica, Ing. Química, especialidad en materiales.