



INFORME PROYECTOS— 2022-2023

DESARROLLO DE MATERIALES DE ALTA ENTROPÍA A TRAVÉS DE
TÉCNICAS DE PROYECCIÓN

“HEA CLADDING”

Informe: Final de Resultados

Programa: Proyectos de I+D en colaboración con empresas

Número de proyecto: 22200058

Expediente: IMDEEA/2022/17

Duración: Del 01/09/2022 al 30/09/2023

Coordinado en AIDIMME por: Niñerola González, Rubén



GENERALITAT
VALENCIANA



Financiado por
la Unión Europea

AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO

ÍNDICE

<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	<u>1</u>
<u>2. OBJETIVOS MARCADOS.....</u>	<u>2</u>
<u>3. RESULTADOS</u>	<u>3</u>

1. Introducción

El alto nivel de exigencia en algunos campos de la industria como es el sector biomédico o aeroespacial requiere de materiales en constante evolución. Dichos sectores siempre se encuentran en alerta ante la aparición de nuevos materiales en cualquiera de sus formas o presentación. Los materiales de alta entropía se encuentran en auge en los últimos 20 años, y han levantado especial atención no solo por las propiedades demostradas sino también por el amplio abanico que pueden llegar a presentar el día de mañana.

Dentro de este marco se encuentra el actual proyecto, mediante el cual se pretende desarrollar materiales de alta entropía en forma de recubrimiento. En el estudio del presente proyecto se pretende evaluar las prestaciones de recubrimientos mediante técnicas de laser cladding, capaces de competir con los materiales actuales tanto para el sector aeronáutico como el sector biomédico, en los que se requieren, con más frecuencia, nuevos materiales con nuevas funcionalidades. La aparición de este tipo de materiales supone un cambio en el concepto conocido hasta ahora de solución sólida en aleaciones metálicas, y puede suponer un avance significativo en el sector industrial como así se muestra en el incremento exponencial de artículos de investigación que está teniendo lugar en los últimos años.

2. Objetivos marcados

El objetivo general del proyecto es la obtención diferentes tipos de recubrimientos de alta entropía mediante técnicas de laser cladding. Se pretende de este modo alcanzar resultados que puedan ser empleados en diversos sectores.

Los objetivos específicos son:

- La optimización de los parámetros del tipo de proceso seleccionado, con el fin de obtener recubrimientos de alta entropía libres de defectos como grietas o porosidades.
- Relacionar las propiedades mecánicas obtenidas con las características del proceso.
- Establecer una relación entre los parámetros de proceso y la defectología asociada en estos materiales.
- Caracterización avanzada de los nuevos recubrimientos:
 - Análisis tribológicos
 - Grados de resistencia mecánica.
 - Evolución microestructural de los materiales procesados a través del historial térmico que nos encontramos en la cadena de producción.
- Evaluación de las rutas de aplicación.

3. Resultados

Durante la ejecución del proyecto se han obtenido diversas conclusiones entre las que a continuación destacamos las más importantes.

Uno de los objetivos logrados era el propio procesado de aleaciones de alta entropía, y esto se ha logrado en formato polvo mediante técnicas de aleado mecánico, en concreto de la aleación TiNbZrTa, tanto en una distribución equiatómica como en una distribución equimásica.

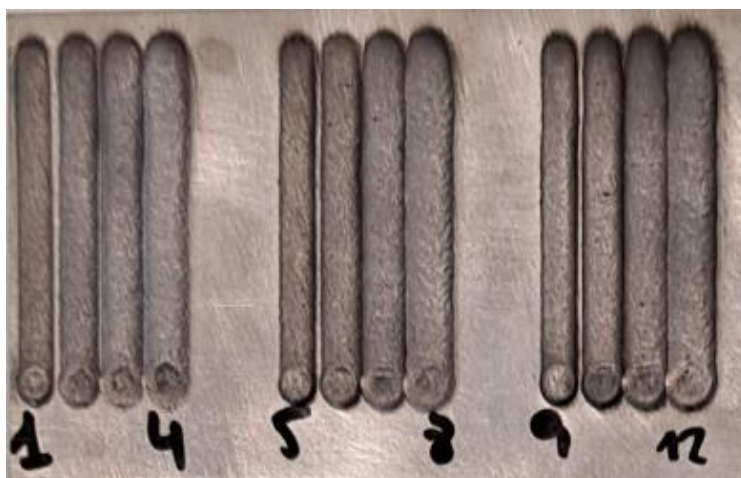
Este material se ha logrado proyectar mediante dos técnicas de proyección laser distintas, la convencional laser cladding, y el de alta velocidad, pudiendo estudiar las características físicas de cada uno de ellos y a la vez la obtención de parámetros para el material pulvimetalurgico tipo TiNbZrTa.

Con los resultados hemos podido demostrar la dispersión en cuanto a características mecánicas del material TiNbZrTa tras la proyección, observando un patrón de comportamiento en relación con la potencia y a la velocidad de alimentación, lo que nos indica que el material en cuestión tiene una alta dependencia en cuanto a la velocidad de enfriamiento tras el procesado, y por lo tanto a los parámetros de procesado.

También se observa estos patrones de comportamiento tras los tratamientos térmicos efectuados tras las proyecciones.

De la misma forma, pero para el material de alta entropía tipo Al1.5CoCrFeNi se han desarrollado cupones de tal tamaño que podamos obtener conclusiones como su resistencia mecánica a tracción entre otras, y así poder estudiar su comportamiento mecánico más allá de ensayos de compresión que son los habituales en la bibliografía, demostrando así la ductilidad del material y observando las pocas variaciones existentes respecto a tratamientos térmicos posteriores.

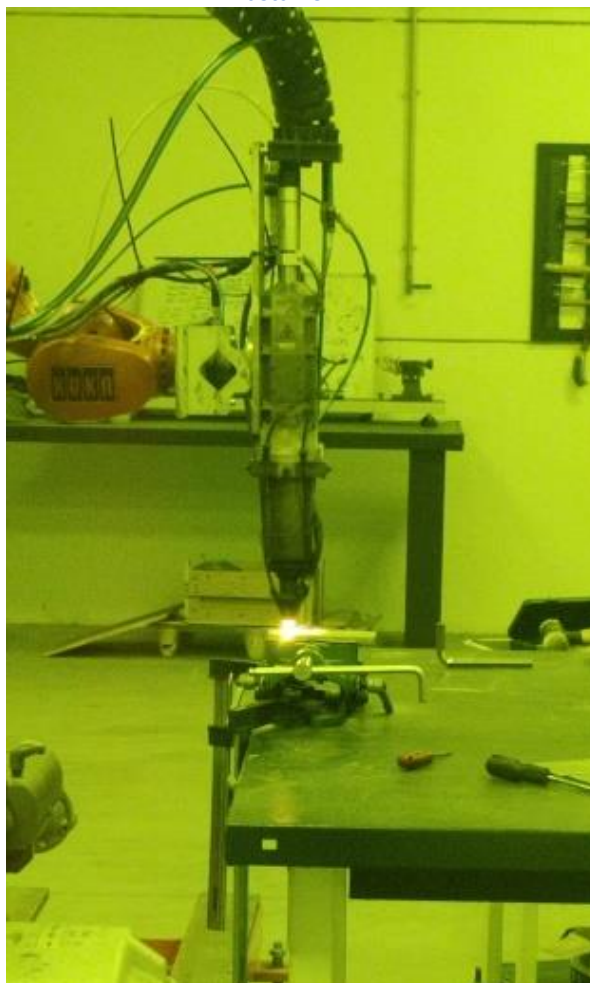
A continuación, se muestran unas imágenes del proyecto:



Detalle de algunos cordones empleados para la definición de parámetros de procesado.



Detalle de los recubrimientos solapados uno encima del otro para desarrollar crecimiento de capa de hasta 10mm.



Detalle de una de las técnicas empleadas durante el proyecto.

AIDIMME

INSTITUTO TECNOLÓGICO

Domicilio fiscal —

C/ Benjamín Franklin 13. (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 366 070 | Fax 961 366 185

Domicilio social —

Leonardo Da Vinci, 38 (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 318 559 - Fax 960 915 446

aidimme@aidimme.es

www.aidimme.es