



CENTRO TECNOLÓGICO DE MIRANDA DE EBRO

- RETOS Y TENDENCIAS DE LAS TECNOLOGÍAS DE PROYECCIÓN TÉRMICA EN EL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES-

16-11-2023



¿Quiénes somos?

2



SERVICIOS
AVANZADOS

Fundación
Centro Tecnológico de
Miranda de Ebro
(Burgos)

Entidad **sin ánimo de lucro**



OTRI



Polígono Industrial de Bayas



I+D



¿Qué hacemos?

3

I+D



- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES -

- PROYECCIÓN TÉRMICA -



- SOTENIBILIDAD -



- INGENIERÍA SOFTWARE -



- DESARROLLO DE MATERIALES -

¿Qué hacemos?

4

I+D



- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES -

- PROYECCIÓN TÉRMICA -



- SOTENIBILIDAD -



- INGENIERÍA SOFTWARE -



- DESARROLLO DE MATERIALES -

Proyección térmica - ¿Qué es?

5

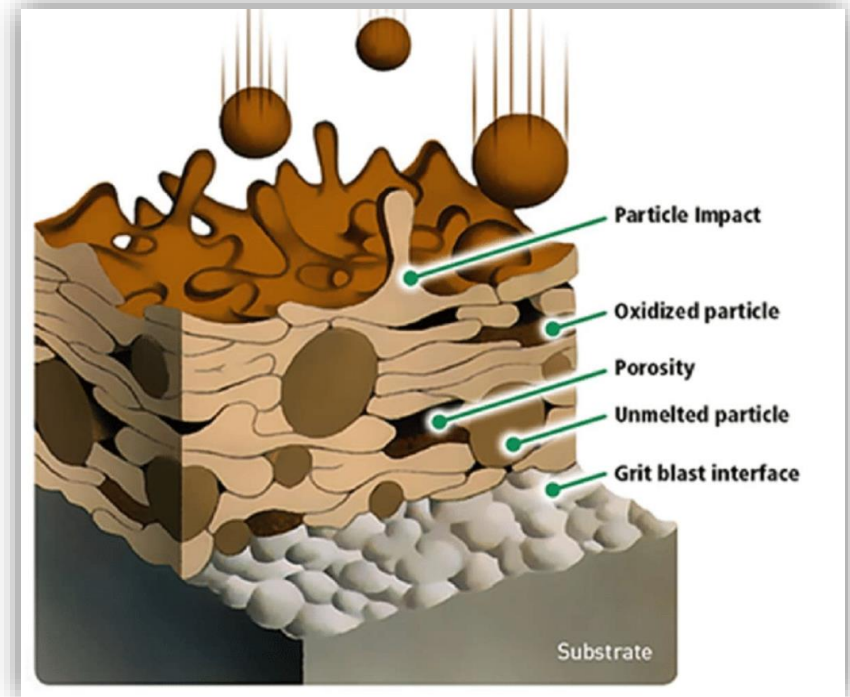
TRATAMIENTO SUPERFICIAL

CONCEPTO

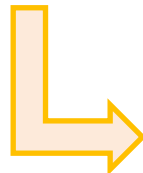
Deposición de partículas fundidas y semi-fundidas sobre un sustrato

OBJETIVO

Dotar de propiedades específicas al sustrato



Jahani et al., [2018]



- Anti-corrosión
- Abrasión / Desgaste / Erosión
- Sacrificio
- Metalización
- TBCs
- Biocompatibilidad

Proyección térmica - ¿Qué es?

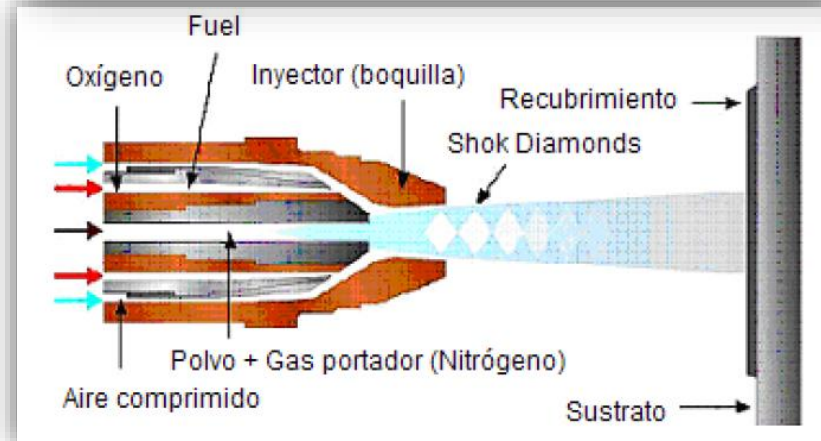
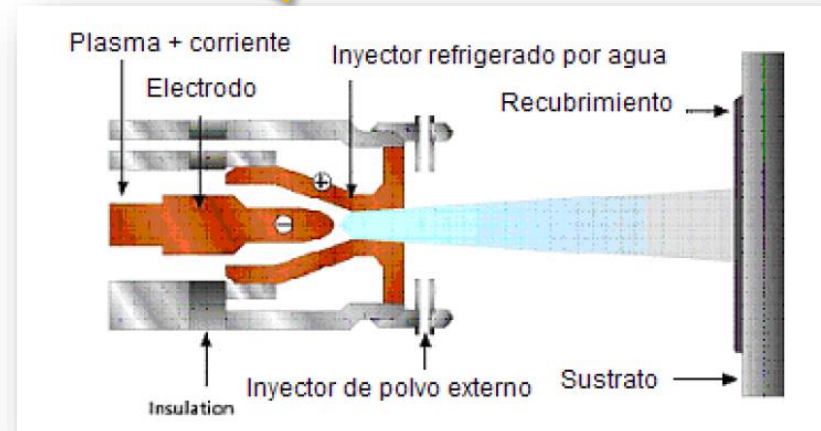
6

- APS -

- **Atmospheric Plasma Spray**
- Aporte térmico
- Arco eléctrico + mezcla de gases = **PLASMA**
- Inyección radial
- Alto gasto eléctrico
- Bajo gasto en gases
- Mayor porosidad
- Mayor rugosidad
- Recubrimientos de **sacrificio, metálicos y/o TBC**

- HVOF -

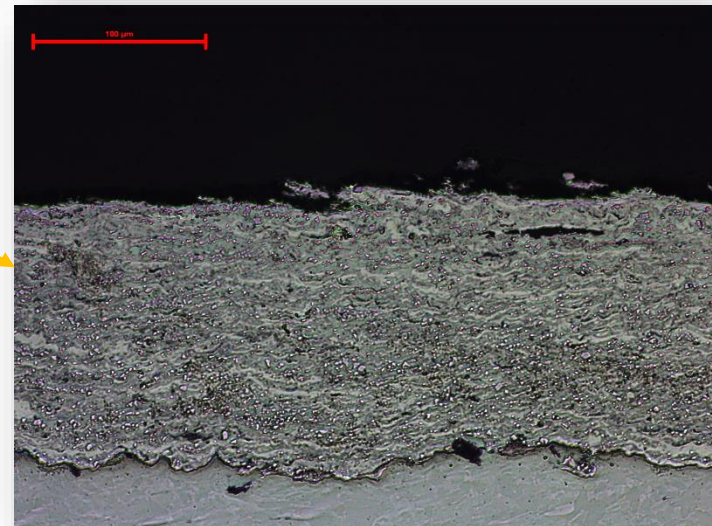
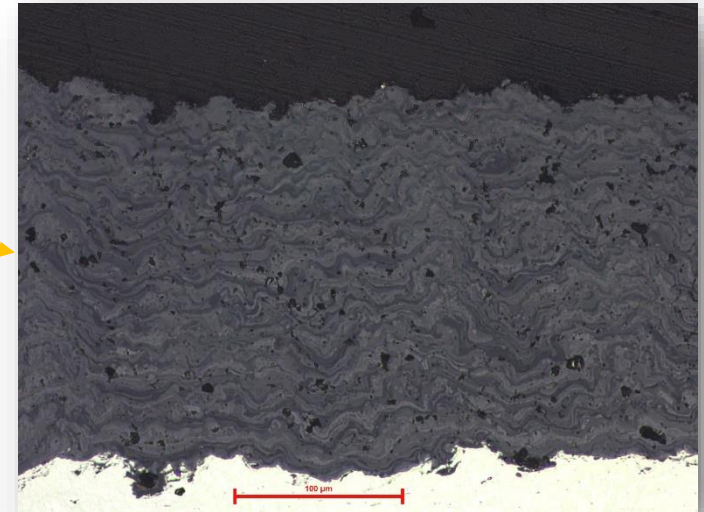
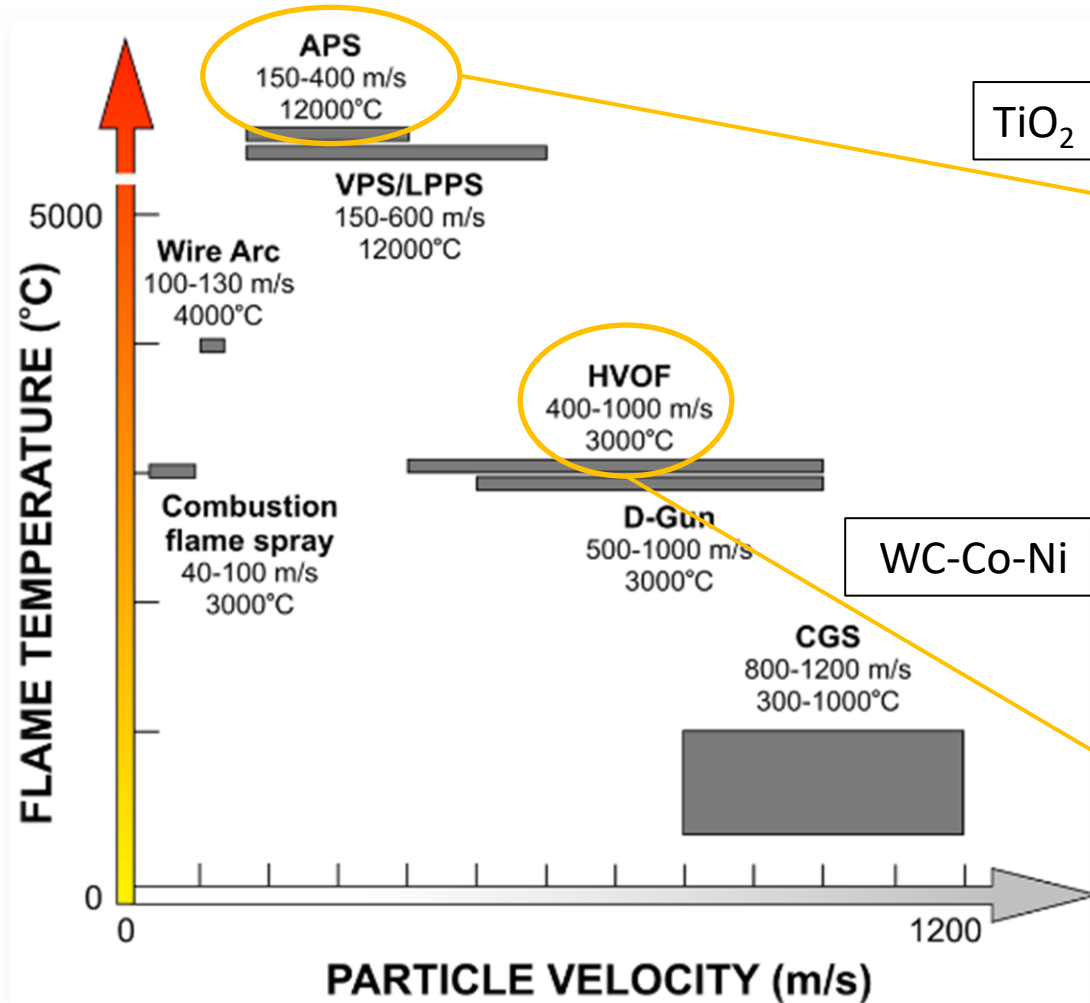
- **High Velocity Oxygen Fuel**
- Aporte cinético
- Combustión
- Inyección axial
- No hay gasto eléctrico
- Alto gasto en gases
- Baja porosidad
- Baja rugosidad
- Recubrimientos cermet: **degaste, abrasión, protección térmica...**



Proyección térmica - ¿Qué es?

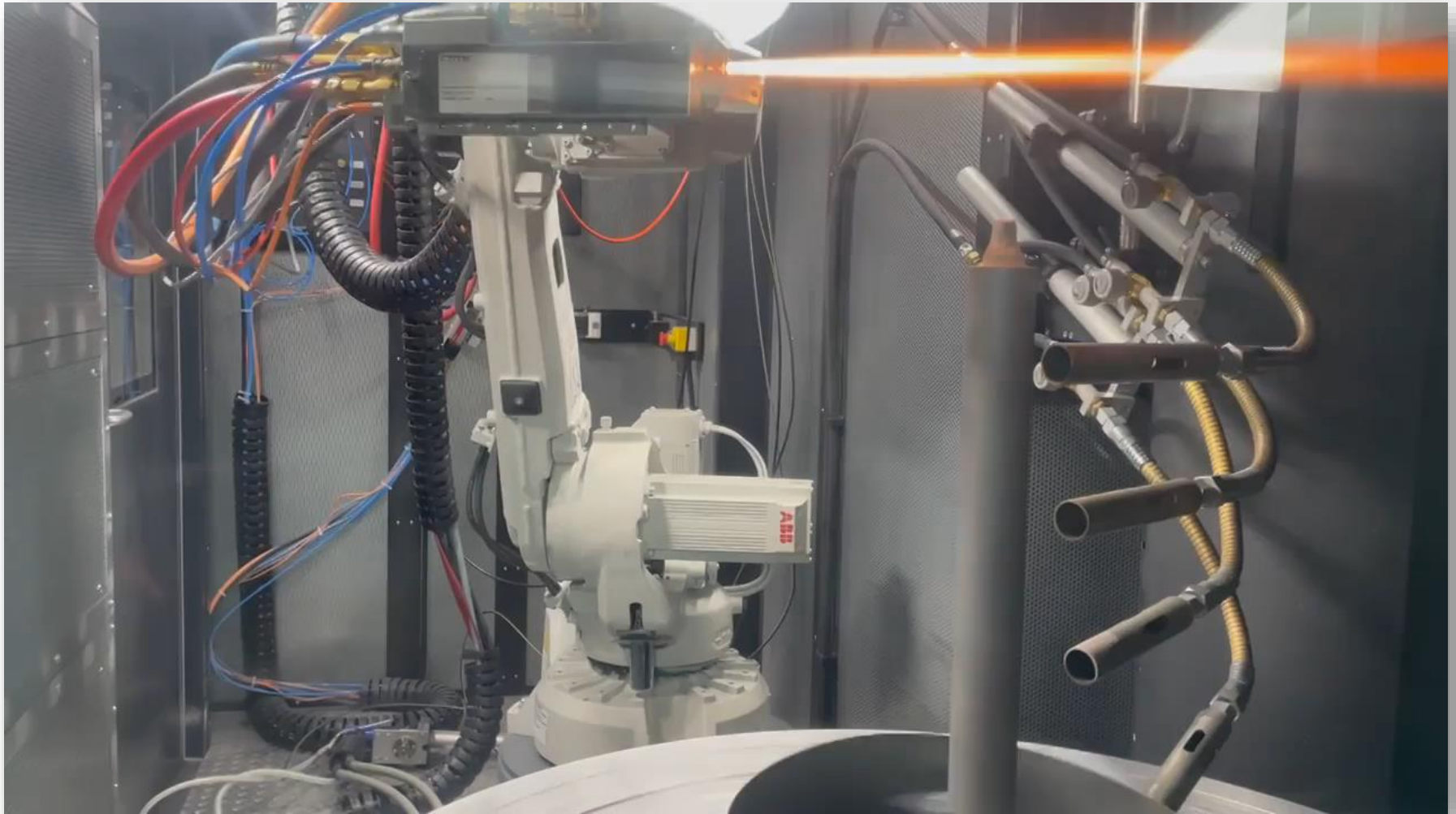
7

Oksa et al., [2011]



Proyección térmica - ¿Qué es?

8

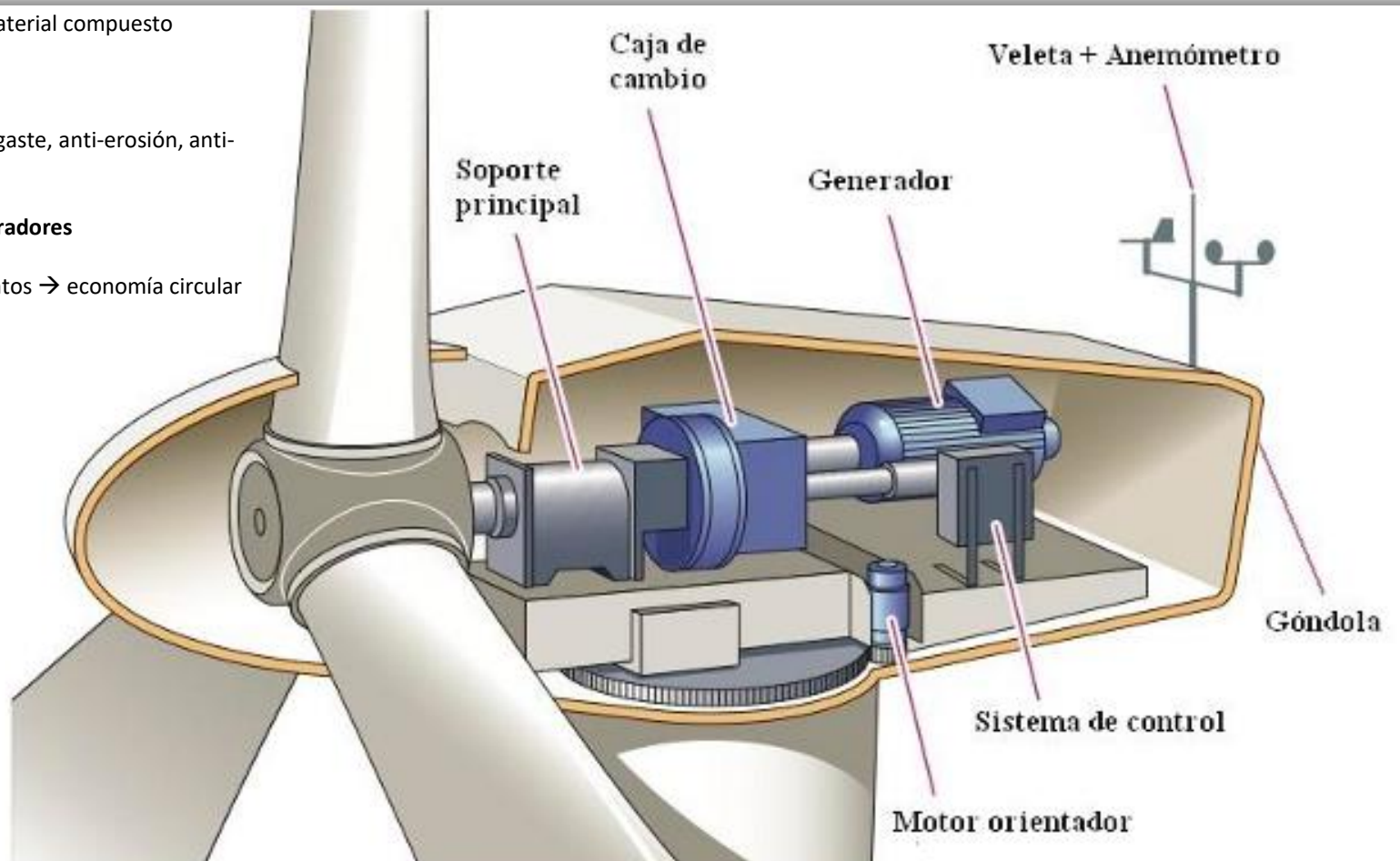


Proyección térmica – Retos y Tendencias

9

ENERGÍA EÓLICA

- Recubrimientos sobre material compuesto
- Metalizar
- Recubrimientos anti-desgaste, anti-erosión, anti-abrasión
- Reto: **Palas de aerogeneradores**
- **Recuperación** de ejes lentos → economía circular



Proyección térmica – Retos y Tendencias

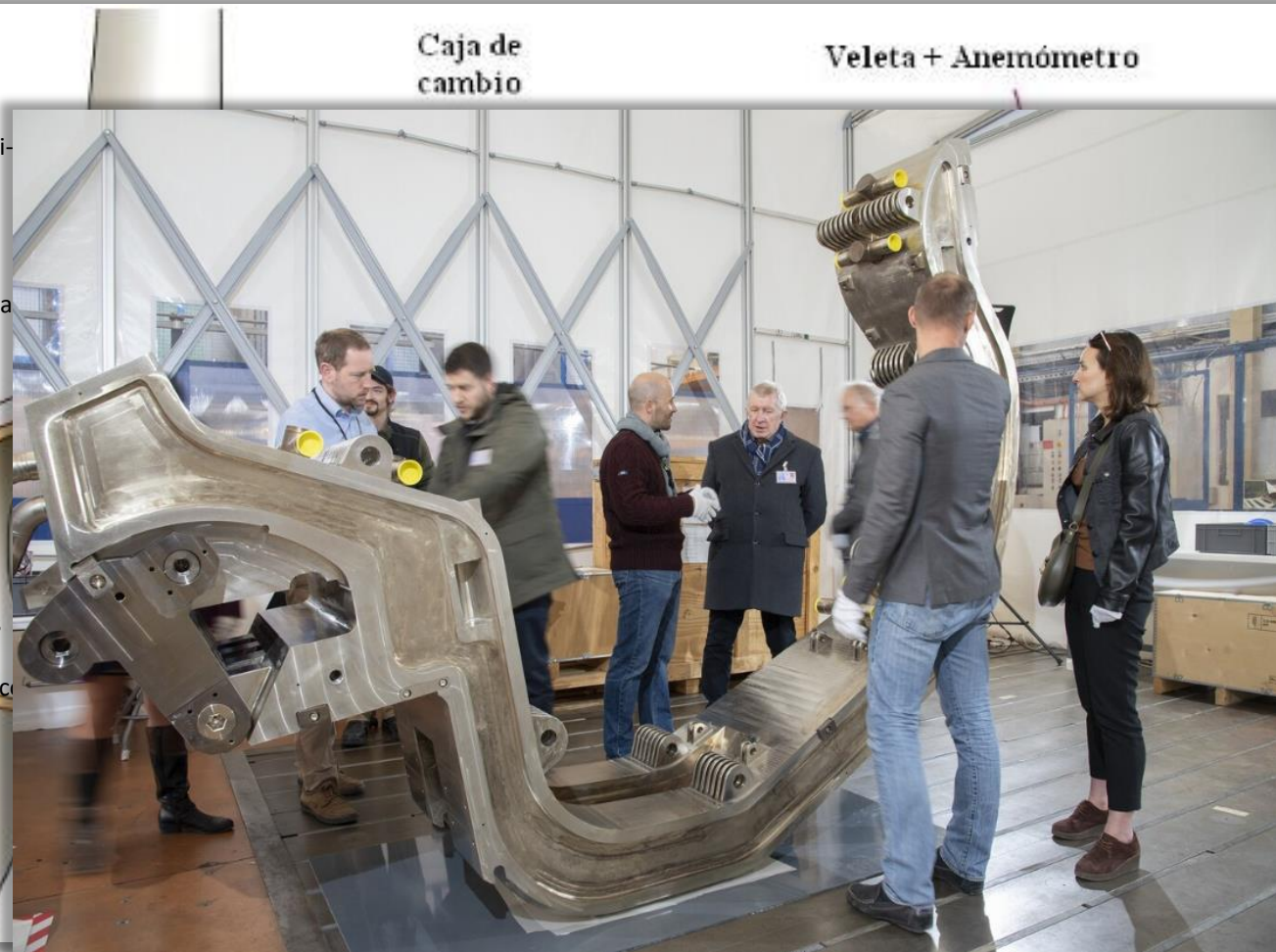
10

ENERGÍA EÓLICA

- Recubrimientos sobre material compuesto
- Metalizar
- Recubrimientos anti-desgaste, anti-erosión, anti-abrasión
- Ejemplo: **Palas de aerogeneradores**
- **Recuperación** de ejes lentos → economía circular

ENERGÍA NUCLEAR

- Recubrimientos cerámicos en intercambiadores
- Función → TBCs → Reducir/Mitigar input térmico
- Pieza del Divertor → ITER → Programa experimental fusión nuclear



Proyección térmica – Retos y Tendencias

11

ENERGÍA EÓLICA

- Recubrimientos sobre material compuesto
- Metalizar
- Recubrimientos anti-desgaste, anti-erosión, anti-abrasión
- Ejemplo: **Palas de aerogeneradores**
- **Recuperación** de ejes lentos → economía circular

ENERGÍA NUCLEAR

- Recubrimientos cerámicos en intercambiadores
- Función → TBCs → Reducir/Mitigar input térmico
- Pieza del Divertor → ITER → Programa experimental fusión nuclear



Proyección térmica – Retos y Tendencias

12

ENERGÍA EÓLICA

- Recubrimientos sobre material compuesto
- Metalizar
- Recubrimientos anti-desgaste, anti-erosión, anti-abrasión

Ejemplo: Palas de aerogeneradores



ENERGÍA MAREMOTRIZ Y UNDIMOTRIZ

- Recubrimientos cermet → densos anti-corrosión
- Exposición a ambientes extremos en industrias off-shore
- Elementos sometidos a elevado desgaste por fricción y/o erosión.
- Ejemplo: Valvulería , Pistones (permiten el mov relativo de la boya con las olas)

Proyección Térmica

Proyección térmica – Retos y Tendencias

13

- Recubrimiento
- Metalizar
- Recubrimiento abrasión

Ejemplo:

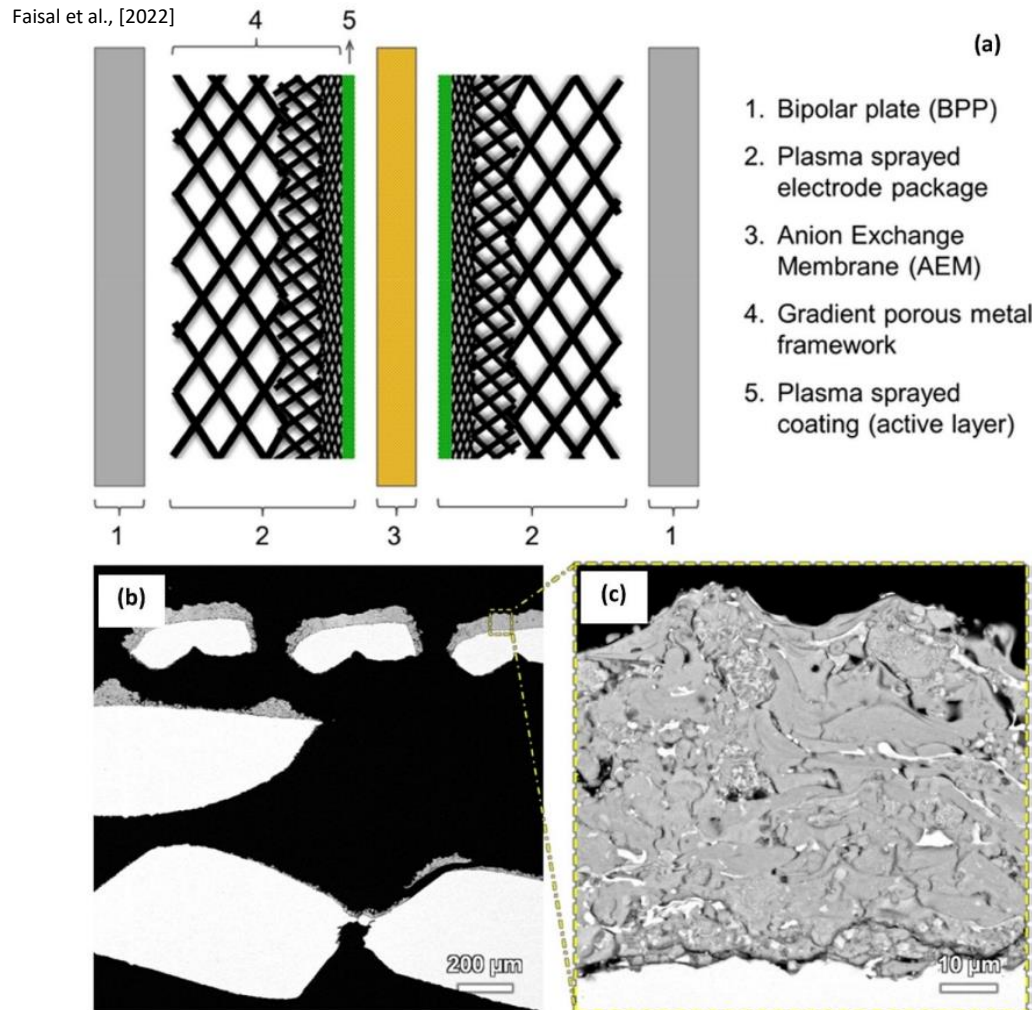


Figure 11. AEM electrolyser: (a) schematic diagram showing the plasma-sprayed electrode. (b) cross-section image of Ni–Al–Mo electrode (showing the catalytic layer (in grey) and the gradient porous metal framework (in white) which acts as current collector and mass transportation layer), and black region indicate the void space; (c) cross-sectional view of the catalytic layer (reproduced with permission).^[99] Copyright (2019), American Chemical Society.

ENERGÍA MAREMOTRIZ Y UNDIMOTRIZ

- Recubrimientos cermet → densos anti-corrosión
- Exposición a ambientes extremos en industrias off-shore
- Elementos sometidos a elevado desgaste por fricción y/o erosión.
- Ejemplo: Valvulería , Pistones (permiten el mov relativo de la boya con las olas)

ENERGÍA H₂

- Elementos del electrolizador → ánodo, cátodo
- **PEM** → Electrolizador de membrana polimérica protónica
- **AWE** → Electrolizadores de agua alcalina
- **AEM** → Electrolizadores de membrana de intercambio aniónico
- **Anti-fragilización** → Evitar permeabilidad H₂

Gracias

I+D Proyección térmica
Tel. (+34) 947.331.515
Fundación CTME
gjorde@ctme.es
16/11/2023