

• La primera página del pdf en la posición 1, será la primera página que encontremos a la derecha.

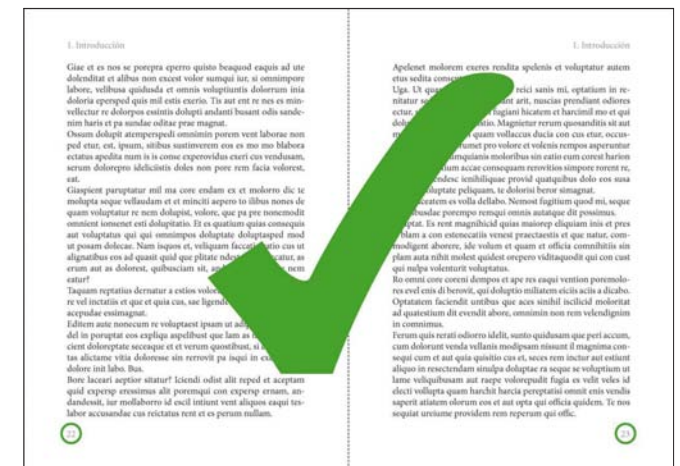
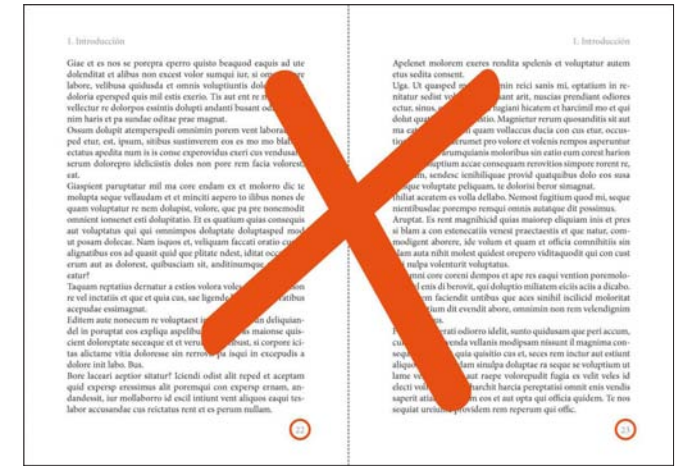
• Las páginas numeradas en el pdf como impares, quedarán SIEMPRE a la DERECHA.

• Las páginas numeradas en el pdf como pares, quedarán SIEMPRE a la IZQUIERDA.

• Al principio y al final, podemos poner dos páginas SIN NUMERAR y sin que influyan en ella, que corresponderían a las hojas de cortesía.



MALOS USOS



NO ACONSEJABLE



MARGEN SUPERIOR min 1,5cm

MARGEN INTERIOR min 2cm

MARGEN EXTERIOR min 2cm

1. Introducción

La correlación e influencia de los parámetros críticos de proyección en las principales propiedades del recubrimiento se representan en la figura 1.7. En el caso ideal de la proyección por plasma atmosférico, las partículas de polvo deben llegar al sustrato calentadas uniformemente, con una temperatura aproximada a la de su punto de fusión, evitando un calentamiento excesivo y su consecuente evaporación, y con una velocidad lo más alta posible, compatible con un estado completamente fundido. Una elevada velocidad reduciría el tiempo de permanencia de las partículas en el plasma y por tanto su nivel de calentamiento.

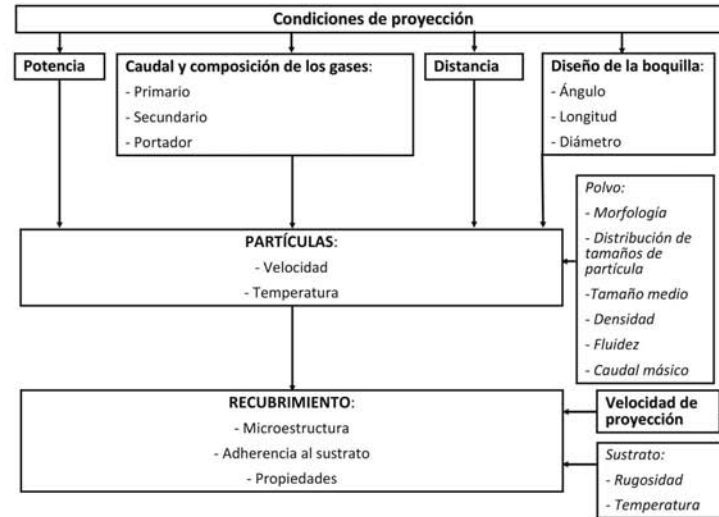


Figura 1.7. Influencia de los parámetros críticos de proyección en las propiedades del recubrimiento

A continuación se detalla el efecto de cada uno de los parámetros de proyección en la calidad del recubrimiento.

1.3.4.1. Parámetros energéticos

1.3.4.1.1. Potencia del arco eléctrico

La potencia del arco eléctrico es función de la intensidad y del voltaje. Por ello, tanto la intensidad de la corriente eléctrica como el voltaje influyen en el estado térmico y en la dinámica de las partículas de polvo, controlando su microestructura y la distribución de fases en el recubrimiento final. La entalpía de los gases que forman el plasma mejora con el incremento de la intensidad. A consecuencia de esto, aumenta la temperatura y velocidad, así como el impulso e intercambio térmico entre las partículas de polvo y el plasma. Por ejemplo, en una mezcla $Al_2O_3-TiO_2$, la temperatura de

disociación o evaporación de la titanía es menor que la de la alúmina, 2500 °C y 3320 °C respectivamente, lo que provoca una previa evaporación de la titanía con el aumento excesivo de la temperatura, dando como resultado que al evaporarse la titanía crece el porcentaje de alúmina en el total de la microestructura del recubrimiento [41].

En general, elevadas velocidades de partícula en vuelo y temperaturas por encima del punto de fusión (sin excesivo sobrecalentamiento) permiten obtener un recubrimiento de alta densidad y buena adherencia. Esto se debe a que, a una temperatura elevada, el aplastamiento del material fundido por choque contra el sustrato disminuye las tensiones superficiales entre las partículas y aumenta la mojabilidad del material fundido.

Resumiendo, la influencia de la potencia para una mezcla de gases plasmógenos dada, se sintetiza de la siguiente manera:

- Aumentando la potencia de plasma (es decir, incrementado la intensidad o el voltaje según el tipo de equipo utilizado), se incrementará la temperatura del plasma y por lo tanto el aporte de calor a la pieza.
- A una temperatura de plasma mayor, se producirá un mayor grado de fusión de las partículas.

1.3.4.1.2. Caudal de gases plasmógenos

La mezcla plasmógena incluye generalmente dos gases. El primero o gas primario es un gas de mayor peso molecular que da movimiento a las partículas. La elección suele ser argón o nitrógeno, de respectivas masas moleculares 40 y 28 g/mol. El segundo o gas secundario es un gas de menor peso molecular. Por ello, se suele utilizar helio o hidrógeno, de masas moleculares 4 y 2 g/mol, respectivamente.

Al utilizar mezclas, se puede controlar el intercambio de calor partícula/plasma y el reparto de la energía total entre energía cinética y térmica.

La entalpía de la mezcla plasmógena aporta una información valiosa sobre el comportamiento del plasma. La entalpía crece desde argón puro hasta las mezclas (Ar-He ó Ar/H₂). Un gran incremento de la entalpía provoca un crecimiento de la temperatura relativamente bajo, pero la velocidad aumenta fuertemente. Se trata del parámetro más eficaz para controlar la temperatura y la velocidad de las partículas, así como la microestructura y las propiedades del recubrimiento.

Recopilando, aumentar el flujo de gas primario influye de la siguiente manera [42,43,44]:

- Se incrementará la velocidad del gas en el plasma y, de este modo, aumentará la velocidad de las partículas.
- El paso de las partículas a través del plasma es más rápido, por lo tanto permanecen menos tiempo en el plasma. Como consecuencia, su temperatura final será menor.
- Un plasma más rápido, se convierte en más denso. Por lo tanto, se hace más difícil inyectar las partículas dentro de la antorcha de plasma.

MARGEN INFERIOR min 1,5cm