

# Crecimiento y caracterización de láminas delgadas con memoria de forma de alta temperatura Ni-Ti-Zr mediante sputtering.

Fernando Del Fedele

January 24, 2021

# Contenido

## 1 Introducción

- Objetivo
- Materiales con memoria de forma
- Materiales con memoria de forma de alta temperatura
- Transformación martensítica

## 2 Técnicas experimentales

- Deposición por magnetron sputtering

# Materiales con memoria de forma

Las aleaciones con memoria de forma, de aquí en adelante nombradas como **SMA** (del inglés, **S**hape **M**emory **A**lloys) son aleaciones que pueden recuperar su forma original al ser calentadas luego de haber sufrido una deformación aparentemente plástica. Entre sus propiedades, se encuentran:

- Superelasticidad
- Alta capacidad de amortiguamiento
- Alta relación entre la potencia entregada y su peso

Las aplicaciones actuales de los SMA están limitadas por debajo de los  $100^{\circ}\text{C}$ . Los materiales con memoria de forma de alta temperatura, abreviados como **HTSMA** (del inglés, **H**igh **T**emperature **S**hape **M**emory **A**lloys) son aquellos en los cuales la transformación martensítica sucede a  $T > 100^{\circ}\text{C}$ . Lo más común es a  $\text{NiTi}$  agregarle  $\text{Pd}$  o  $\text{Pt}$  en detrimento del  $\text{Ti}$ , pero recientemente se encontró que  $\text{Hf}$  o  $\text{Zr}$  tienen efectos aún mayores en la temperatura a menor costo relativo.

# Transformación martensítica

La causa del efecto de memoria de forma es la transformación martensítica. Sus propiedades son

- Transformación de estado sólido
- Primer orden
- Sin difusión atómica
- Desplazamiento de los átomos del orden de 1 Å
- Los átomos mantienen relación con sus vecinos cercanos

La fase de menor temperatura, B19' pasa a la fase B2, que tiene mayor simetría al aumentar la temperatura. La fase recordada es aquella que está en la fase B2. Agregar imagen

# Termodinámica de la transformación

## Deposición por magnetrón sputtering

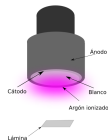


Figure: Magnetrones empleados durante las deposiciones.