



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

PRUEBAS SELECTIVAS PARA INGRESO COMO PERSONAL LABORAL FIJO

GRUPO PROFESIONAL: M3

ESPECIALIDAD: INVESTIGACIÓN

PROGRAMA: MICROELECTRÓNICA

EJERCICIO PRÁCTICO

INSTRUCCIONES:

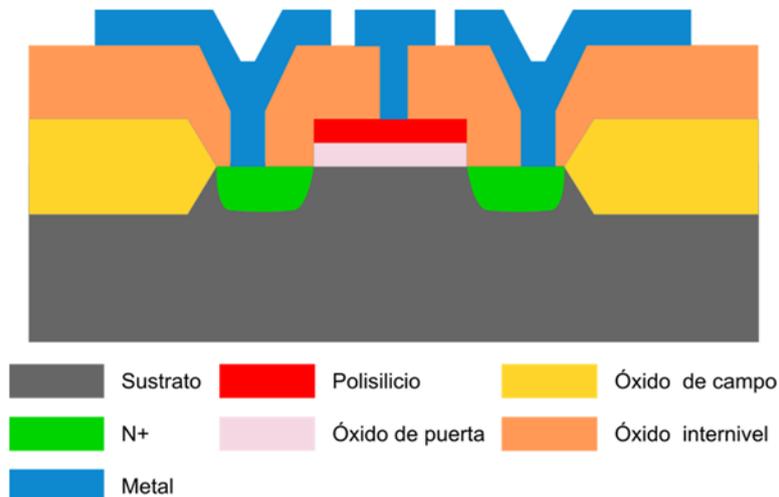
1. **No abra este cuestionario hasta que se lo indiquen.**
2. Este examen consta de tres casos prácticos, deberá **elegir dos de ellos.**
3. El tiempo de realización de este ejercicio es de **tres horas.**



GRUPO PROFESIONAL: M3
ESPECIALIDAD: INVESTIGACIÓN
PROGRAMA: MICROELECTRÓNICA

SUPUESTO PRÁCTICO Nº 1

Considere que se dispone de una sala blanca de microfabricación capacitada para la fabricación de circuitos electrónicos CMOS. Proponga una secuencia de procesos adecuada para fabricar el dispositivo al que corresponde el perfil que se muestra en el siguiente esquema:



El dispositivo propuesto está formado por transistores NMOS con un tamaño mínimo de canal de $20\ \mu\text{m} \times 20\ \mu\text{m}$. Para la descripción del flujo de procesos, se pide lo siguiente:

- *Orden de Procesos:* Especifique de manera clara y secuencial el orden en el que se deben llevar a cabo las etapas de fabricación.
- *Tipo de sustrato:* Defina el tipo de sustrato de partida más adecuado.
- *Características Relevantes de los Procesos Propuestos:* Detalle la técnica utilizada, los espesores de las capas y las propiedades de los materiales a emplear.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

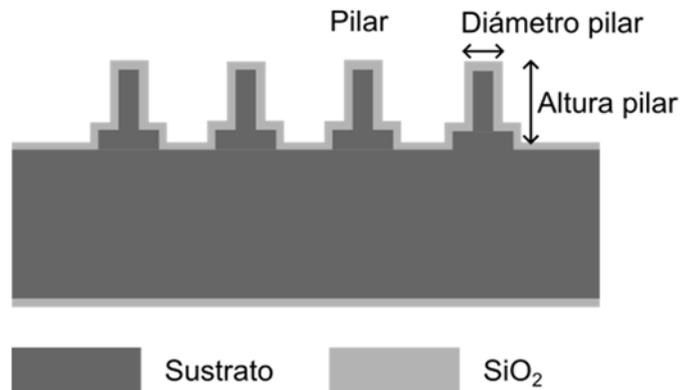
- El perfil es ESQUEMÁTICO y debe interpretarse de forma genérica y aproximada. Los grosores de las diferentes capas y sus dimensiones NO están a escala.
- Todos los parámetros, tamaños y valores no especificados deben ser elegidos de manera justificada y razonable.



SUPUESTO PRÁCTICO Nº 2

Considere que se dispone de una sala blanca de microfabricación capacitada para la fabricación de circuitos electrónicos.

a) Proponga una secuencia de procesos adecuada para poder fabricar el dispositivo al que corresponde el perfil que se muestra en el siguiente esquema:



El dispositivo propuesto está formado por múltiples pilares, los cuales tienen un diámetro de 100 nm y una altura de 400 nm, recubiertos por una fina capa de óxido de silicio de 100 nm. Para la descripción del flujo de procesos, se pide lo siguiente:

- *Orden de Procesos:* Especifique de manera clara y secuencial el orden en el que se deben llevar a cabo las etapas de fabricación.
- *Tipo de sustrato:* Defina el tipo de sustrato de partida más adecuado.
- *Características Relevantes de los Procesos Propuestos:* Detalle la técnica utilizada, los espesores de las capas y las propiedades de los materiales a emplear.

Para garantizar la calidad del dispositivo resultante, es necesario realizar una serie de procesos de verificación y caracterización. Describa los procesos recomendados para cada etapa del proceso de fabricación.

b) Proponga de forma razonada una técnica de caracterización para la determinación de las dimensiones de los pilares (diámetro y altura), así como la preparación de la muestra, y las características más relevantes de la técnica de caracterización elegida (extensión máxima 1 cara de un folio).

c) Proponga de forma razonada una técnica de caracterización para la determinación del grosor de la capa de óxido de silicio, así como la preparación de la muestra, y las características más relevantes de la técnica de caracterización elegida (extensión máxima 1 cara de un folio).

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

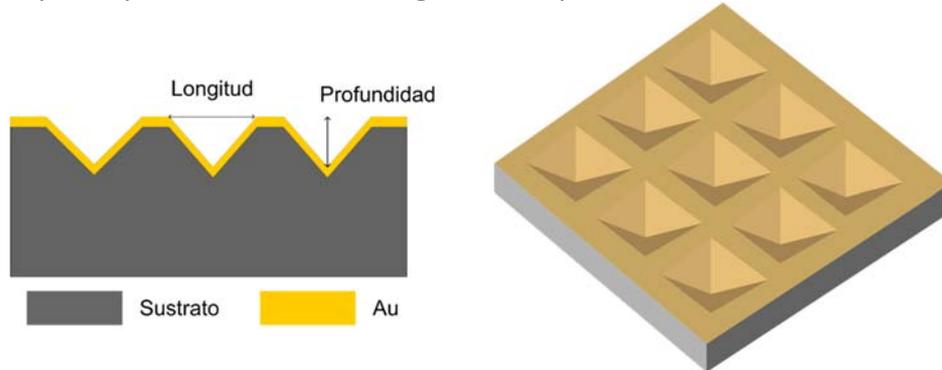
- El perfil es ESQUEMÁTICO y debe interpretarse de forma genérica y aproximada. Los grosores de las diferentes capas y sus dimensiones NO están a escala.
- Todos los parámetros, tamaños y valores no especificados deben ser elegidos de manera justificada y razonable.



SUPUESTO PRÁCTICO Nº 3

Considere que se dispone de una sala blanca de microfabricación capacitada para la fabricación de circuitos electrónicos.

a) Proponga una secuencia de procesos adecuada para poder fabricar el dispositivo al que corresponde el perfil que se muestra en el siguiente esquema:



El dispositivo propuesto está formado por múltiples micro-pirámides invertidas, las cuales tienen una longitud de $5\ \mu\text{m}$, recubiertas por una fina capa de oro de $50\ \text{nm}$. Para la descripción del flujo de procesos, se pide lo siguiente:

- *Orden de Procesos:* Especifique de manera clara y secuencial el orden en el que se deben llevar a cabo las etapas de fabricación.
- *Tipo de sustrato:* Defina el tipo de sustrato de partida más adecuado.
- *Características Relevantes de los Procesos Propuestos:* Detalle la técnica utilizada, los espesores de las capas y las propiedades de los materiales a emplear.

Para garantizar la calidad del dispositivo resultante, es necesario realizar una serie de procesos de verificación y caracterización. Describa los procesos recomendados para cada etapa del proceso de fabricación.

b) Proponga de forma razonada una técnica de caracterización para la determinación de las dimensiones de la pirámide (longitud, profundidad), así como la preparación de la muestra, y las características más relevantes de la técnica de caracterización elegida (extensión máxima $\underline{1}$ cara de un folio).

c) Proponga de forma razonada una técnica de caracterización para la determinación de la rugosidad del oro que recubre las pirámides. Proponga cómo prepararía la muestra, que parámetros analizaría para determinar la rugosidad y las características más relevantes de la técnica de caracterización elegida (extensión máxima $\underline{1}$ cara de un folio).

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El perfil es ESQUEMÁTICO y debe interpretarse de forma genérica y aproximada. Los grosores de las diferentes capas y sus dimensiones NO están a escala.
- Todos los parámetros, tamaños y valores no especificados deben ser elegidos de manera justificada y razonable.