



PROCESO SELECTIVO POR EL SISTEMA DE ACCESO LIBRE PARA INGRESO EN LA ESCALA DE TÉCNICOS SUPERIORES ESPECIALIZADOS DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, CONVOCADO POR RESOLUCIÓN DE 21 DE FEBRERO DE 2023 (BOE Nº 48 DE 25 DE FEBRERO) – OEP 2020-2021-2022

Cuestionario del primer ejercicio

Especialidad: I1 – Electrónica y Microelectrónica

- No abra el **CUESTIONARIO** ni empiece el examen hasta que se le indique.
- Solo se calificarán las respuestas marcadas en la **HOJA DE RESPUESTAS**
- El cuestionario consta de **100 (cien) preguntas**, cada una de ellas con **cuatro respuesta alternativas**, de las cuales **sólo una de ellas es correcta**.
- Una vez abierto el cuestionario, compruebe que consta de todas las páginas y preguntas y que sea legible. En caso contrario solicite uno nuevo al personal del aula.
- Todas las preguntas tendrán el mismo valor y las **contestaciones erróneas se penalizarán** con el 25% (veinticinco por ciento) de una contestación correcta
- Lea atentamente las **instrucciones** para contestar la **HOJA DE RESPUESTAS**, que figuran al dorso de la misma.
- Cumplimente los datos personales y firme la **HOJA DE RESPUESTAS**.
- El **tiempo** para la realización de este ejercicio será de **noventa (90) minutos**.
- **NO SEPARE** ninguna de las copias de la **HOJA DE RESPUESTAS**. Una vez finalizado el ejercicio, el personal del aula le indicará los pasos a seguir.
- El **CUESTIONARIO** se podrá utilizar como borrador y se podrá llevar por el opositor al finalizar el tiempo marcado para el ejercicio.





- 1. La forma política del Estado Español es:**
 - A) Estado social y democrático de derecho
 - B) La soberanía popular
 - C) La Monarquía parlamentaria
 - D) El pluralismo político democrático

- 2. La justicia, en la Constitución española, está configurada como:**
 - A) Un valor superior del ordenamiento jurídico.
 - B) Un fundamento del orden político y la paz social.
 - C) Una de las condiciones para que la libertad y la igualdad del individuo sean reales y efectivas.
 - D) Una garantía de los derechos fundamentales y libertades públicas.

- 3. El título IV de la constitución hace referencia a:**
 - A) Gobierno y Administración.
 - B) Derechos y libertades.
 - C) Corona.
 - D) Cortes generales.

- 4. La moción de censura deberá ser propuesta por:**
 - A) El Consejo de Ministros.
 - B) Al menos por la décima parte de los Diputados.
 - C) Por el Senado.
 - D) Por al menos un 70% de los Diputados.

- 5. El Estado se organiza territorialmente en:**
 - A) Regiones, municipios, provincias y Comunidades Autónomas
 - B) Regiones y Comunidades Autónomas
 - C) Municipios, provincias y Comunidades Autónomas.
 - D) Comunidades Autónomas.

- 6. El Estado tiene competencia exclusiva en:**
 - A) Inmigración.
 - B) Sanidad e higiene.
 - C) Promoción del deporte.
 - D) Artesanía.

- 7. Según el artículo 84 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, NO integran el Sector Público Institucional Estatal:**
 - A) Las universidades públicas no transferidas.
 - B) Las fundaciones del sector público.
 - C) Las empresas privadas dedicadas exclusivamente a la I+D+i.
 - D) Los organismos públicos de investigación de la AGE.



8. Los decretos leyes son disposiciones que:

- A) Emanan del Senado.
- B) Tienen carácter definitivo y no se someten a votación del Congreso.
- C) Son dictados por el Gobierno en caso de extraordinaria y urgente necesidad y se someterán a la totalidad del Congreso.
- D) Proceden del poder legislativo.

9. Siempre que por Ley o en el Derecho de la Unión Europea no se exprese otro cómputo, cuando los plazos se señalen por días:

- A) Se entiende que éstos son naturales.
- B) Se entiende que éstos son hábiles, excluyéndose del cómputo solo los declarados festivos.
- C) Se entiende que éstos son naturales, excluyéndose del cómputo los domingos y los declarados festivos.
- D) Se entiende que éstos son hábiles, excluyéndose del cómputo los sábados, los domingos y los declarados festivos.

10. Entre los miembros de la Comisión de Transparencia y Buen gobierno se encuentra:

- A) Un representante de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas.
- B) Un representante del Colegio de Periodistas.
- C) Un representante de cada partido político.
- D) Un representante de la Agencia Estatal de Administración Tributaria.

11. La Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género establece medidas de protección integral cuya finalidad es:

- A) Sancionar y erradicar esta violencia, prestando asistencia policial a las mujeres.
- B) Prevenir, sancionar y erradicar esta violencia y prestar asistencia psicológica a las mujeres.
- C) Prevenir, sancionar y erradicar esta violencia y prestar asistencia a las mujeres, a sus hijos menores y a los menores sujetos a su tutela, o guarda y custodia, víctimas de esta violencia.
- D) Prevenir y erradicar esta violencia de todas las formas posibles.

12. El Real Decreto 902/2020 de Igualdad retributiva entre mujeres y hombres regula el principio de igual retribución por trabajo de igual valor en:

- A) Pequeñas y medianas empresas.
- B) Grandes empresas.
- C) Empresas tecnológicas.
- D) Empresas, independientemente del número de personas trabajadoras.

13. Según el artículo 8 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, ¿cuál es el órgano de cooperación y coordinación general de la investigación científica y técnica del Estado y las Comunidades Autónomas?:

- A) Consejo Evaluador de la I+D+i.
- B) Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación.
- C) Comité Español de Ética de la Investigación.
- D) Ministerio de Ciencia.



- 14. Según la Ley 14/2011, de 1 de Junio de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación será elaborada por:**
- A) El Ministerio de Ciencia e Innovación y las Comunidades Autónomas.
 - B) El Ministerio de Ciencia e Innovación en colaboración con el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación.
 - C) El Ministerio de Ciencia e Innovación en colaboración con los Organismos Públicos de Investigación.
 - D) El Ministerio de Ciencia e Innovación en colaboración con el CSIC.
- 15. La Disposición adicional octava de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación contempla la Reorganización de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado. Estos se han reorganizado recientemente mediante:**
- A) La Ley 28/2006, de 18 de julio.
 - B) El Real Decreto 202/2021, de 30 de marzo.
 - C) La Ley 40/2015, de 1 de octubre.
 - D) La Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre.
- 16. El tratado original que dio lugar a la creación de la Comunidad Económica Europea (CEE)**
- A) Se conoce como el Tratado de Niza.
 - B) Se firmó en 1949.
 - C) Lo firmaron Italia, Francia, Alemania, Bélgica, Países Bajos y Luxemburgo.
 - D) Lo firmaron España, Italia, Francia, Alemania y Bélgica.
- 17. Con el Espacio Europeo de Investigación, la Unión Europea trata de:**
- A) Crear un área unificada en la que los investigadores puedan moverse libremente e interactuar sin dificultades.
 - B) Optimizar un espacio europeo abierto en los que se dejan apartados los programas nacionales y regionales para tomar en cuenta el desarrollo mundial.
 - C) Establecer un área de investigación unificada basada en el mercado exterior.
 - D) Aumentar la dotación para investigación en la UE.
- 18. El Programa marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea para el periodo 2021-2027 se conoce como:**
- A) Séptimo Programa Marco.
 - B) Horizonte Europa.
 - C) Horizonte 2020.
 - D) Horizonte 2027.
- 19. ¿A qué ministro del Gobierno de España le corresponde elevar al acuerdo del Gobierno el anteproyecto de la Ley de Presupuestos Generales del Estado?:**
- A) Al Ministro de Interior.
 - B) Al Ministro de Hacienda y Función Pública.
 - C) Al Ministro de Educación.
 - D) Al Ministro de Ciencia e Innovación.



20. El proyecto de Ley de Presupuestos Generales del Estado será remitido:

- A) Al Rey para su revisión antes del día 1 de octubre del año anterior al que se refiera.
- B) A las Cortes Generales antes del día 1 de julio del año anterior al que se refiera.
- C) Al Ministerio de Hacienda antes del día 1 de octubre del año anterior al que se refiera.
- D) A las Cortes Generales antes del día 1 de octubre del año anterior al que se refiera.

21. Los contratos realizados por el Sector Público que tienen por objeto la adquisición, el arrendamiento financiero, o el arrendamiento, con o sin opción de compra, de productos o bienes muebles se incluyen en la categoría de:

- A) Contrato de suministros.
- B) Contrato de concesión de obras.
- C) Contrato de concesión de servicios.
- D) Contrato de servicios.

22. En la fase de inicio del ciclo de vida de un proyecto de investigación, cuál de las siguientes se corresponde con la fase de propuesta:

- A) Describir el avance en el estado del arte.
- B) Describir el trabajo realizado en la investigación de los paquetes de trabajo del proyecto.
- C) Describir la imputación de los costes efectuados con cargo al proyecto.
- D) Describir los resultados ya obtenidos.

23. Las patentes europeas se concederán para cualquier invención en todos los ámbitos tecnológicos, a condición de que:

- A) Sea nueva, pero sin necesidad de tener una aplicación industrial.
- B) No sea nueva, pero sea susceptible de reinventarse y aplicarse en la industria.
- C) Sea nueva, suponga una actividad inventiva y que sea susceptible de aplicación industrial.
- D) Suponga una actividad inventiva aplicada a la industria, pero sin necesidad de que sea nueva.

24. Según el Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, las faltas disciplinarias:

- A) Serán muy graves en caso de actuaciones que supongan discriminación por razón de orientación sexual.
- B) Pueden ser muy leves, leves y graves.
- C) Serán leves en caso de discriminación por razón de lengua.
- D) No llevarán asociadas sanciones en ningún caso.

25. La Ley del Estatuto Básico del Empleado Público establece que los empleados públicos se clasifican en:

- A) Funcionarios de carrera, personal laboral temporal y personal eventual.
- B) Funcionarios de carrera, funcionarios interinos, personal laboral, ya sea fijo, por tiempo indefinido o temporal, y personal eventual.
- C) Funcionarios, personal laboral y becarios.
- D) Funcionarios de carrera, funcionario interino y personal eventual.

26. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta acerca de los dispositivos semiconductores?:

- A) Los dispositivos semiconductores son buenos conductores de la electricidad en todas las condiciones.
- B) Los dispositivos semiconductores solo funcionan a temperaturas muy altas.
- C) Los dispositivos semiconductores pueden funcionar como aislantes o conductores dependiendo de las condiciones.
- D) Los dispositivos semiconductores solo pueden llevar una corriente eléctrica en una dirección.

27. ¿Qué tipo de semiconductor se caracteriza por tener una mayor cantidad de electrones libres que huecos de carga?

- A) Semiconductor intrínseco.
- B) Semiconductor extrínseco tipo n.
- C) Semiconductor extrínseco tipo p.
- D) Semiconductor amorfo.

28. La banda prohibida es más ancha en:

- A) Un metal.
- B) Un aislante.
- C) Un semiconductor.
- D) Es independiente del tipo de material.

29. ¿Cuál de estos procesos no es un proceso de fabricación microelectrónica?

- A) Metalización.
- B) Implantación.
- C) Litografía óptica.
- D) Condensación de flujo.

30. Se denomina MEMS a:

- A) Un circuito digital reconfigurable.
- B) Un dispositivo microscópico electro-mecánico.
- C) Un circuito digital de aplicación específica.
- D) Una zona de memoria en un circuito integrado.

31. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a la tecnología CMOS es correcta?

- A) La tecnología CMOS utiliza un semiconductor único para su funcionamiento.
- B) Debe su nombre a la disposición de los elementos que lo componen.
- C) La tecnología CMOS es exclusivamente utilizado en aplicaciones de alta potencia.
- D) La tecnología CMOS es un transistor NMOS, pero controlado por corriente.

32. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a la tecnología MOS es falsa?

- A) Un transistor NMOS utiliza un canal dopado tipo-n.
- B) Un transistor PMOS utiliza un canal dopado tipo-p.
- C) Un transistor MOS es un dispositivo unipolar.
- D) Un transistor MOS es un dispositivo controlado por corriente.

33. En el sentido correcto, un fotodetector es un dispositivo que:

- A) Sirve para medir la presión de las ondas electromagnéticas.
- B) Amplifica las señales eléctricas.
- C) Genera una señal eléctrica dependiente de la radiación electromagnética que recibe.
- D) Emite radiación electromagnética cuando se le aplica una diferencia de potencial en sus extremos.

34. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) Los dispositivos analógicos trabajan con señales continuas, mientras que los dispositivos digitales trabajan con señales discretas.
- B) Los dispositivos analógicos solo pueden procesar información numérica, mientras que los dispositivos digitales pueden procesar tanto información numérica como información analógica.
- C) Los dispositivos analógicos tienen mayor tolerancia al ruido que los dispositivos digitales.
- D) Los dispositivos analógicos son más eficientes que los dispositivos digitales.

35. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones en relación a los sistemas analógicos y digitales es correcta?

- A) Los sistemas analógicos son más robustos frente a interferencias y pérdidas de calidad de señal a largas distancias.
- B) En los sistemas digitales en banda base, la información se transmite por medio de ondas continuas.
- C) En los sistemas digitales, la información de origen analógico necesita ser muestreada para poder ser digitalizada posteriormente.
- D) Una señal digital es siempre más difícil de procesar.

36. Los principales lenguajes de descripción de hardware utilizados en dispositivos lógicos reconfigurables son:

- A) C y Python.
- B) Python y VHDL.
- C) VHDL y Verilog.
- D) LabView y MATLAB.

37. Los dispositivos FPGA actuales:

- A) Proporcionan un conjunto de recursos lógicos programables y configurables por el usuario.
- B) Son dispositivos analógicos.
- C) Están fabricados en tecnología AMS de 350nm.
- D) Disponen de un solo multiplicador hardware tipo DSP.

38. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la conexión de dispositivos a través de Bluetooth?

- A) Se realiza a través de cables físicos.
- B) Utiliza señales de radio para la transmisión inalámbrica de datos.
- C) Requiere una conexión a Internet para establecer la comunicación.
- D) Solo es compatible con dispositivos de la misma marca.

39. Identifique cuál de las siguientes propuestas mejor caracteriza a una conexión Wifi entre dispositivos:

- A) Requiere un cable coaxial.
- B) Es una conexión inalámbrica de mayor velocidad que las redes cableadas.
- C) Es una conexión inalámbrica de dispositivos y equipos que están en una red.
- D) Es compatible con otras conexiones sin cables.

40. En los sistemas de adquisición de datos actuales, las FPGAs:

- A) Han caído en desuso.
- B) No pueden utilizarse a frecuencias de reloj mayores a 100MHz.
- C) Se utilizan de forma generalizada gracias a su velocidad y flexibilidad.
- D) Se utilizan para la adquisición de datos, pero no para el procesado de los mismos.

41. En una serie de medidas instrumentales de la misma magnitud podemos estimar la incertidumbre de la medida calculando:

- A) La media aritmética de las medidas.
- B) La desviación estándar de las medidas.
- C) No se puede dar la estimación de la incertidumbre de una serie de medidas mediante cálculo.
- D) El valor máximo de las medidas.

42. Se denomina radiación ionizante:

- A) A la radiación que es capaz de desligar electrones de sus átomos.
- B) A la radiación de microondas.
- C) A la radiación ultravioleta.
- D) A la radiación de baja energía.

43. Se denomina *Single Event Upset (SEU)*:

- A) Al efecto acumulado de la radiación ionizante en dispositivos semiconductores.
- B) A la ruptura de la puerta de un transistor MOS debido a la interacción de una partícula energética.
- C) Al desplazamiento de iones de la red cristalina del silicio.
- D) A un cambio de estado de un bit debido al efecto de la radiación ionizante en circuitos digitales.

44. La energía de un fotón es:

- A) Independiente de su longitud de onda.
- B) Directamente proporcional a su longitud de onda.
- C) Inversamente proporcional a su longitud de onda.
- D) Inversamente proporcional a su frecuencia.



45. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A) La radiación solo afecta a los componentes electrónicos sin son expuestos a altas temperaturas.
- B) La radiación puede causar cambios permanentes en las propiedades eléctricas de los componentes electrónicos.
- C) Los componentes electrónicos son completamente inmunes a los efectos de la radiación.
- D) La radiación solo afecta a los componentes electrónicos embarcados en satélites.

46. Un satélite toma una imagen monocroma de una zona costera de la Tierra. ¿Qué procedimiento es más adecuado para detectar la línea costera?

- A) Filtrar la imagen con un filtro paso bajo.
- B) Filtrar la imagen con un filtro paso alto.
- C) Ecuilizar el color de la imagen y luego comprimirla.
- D) No filtrar la imagen ya que con este procedimiento se pierde información.

47. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación:

- A) Está gestionado por el Ministerio de Universidades.
- B) Es el principal instrumento de la Administración General del Estado para el desarrollo de proyectos de investigación científico-tecnológicos.
- C) Financia principalmente a empresas de base tecnológica.
- D) Financia únicamente a centros de investigación públicos estatales.

48. Un estudiante en el laboratorio desea medir la resistencia en una porción del circuito. ¿Qué instrumento se propone utilizar?

- A) Voltímetro.
- B) Amperímetro.
- C) Óhmetro.
- D) Osciloscopio.

49. La instrumentación de sistemas biológicos:

- A) Consiste principalmente en osciloscopios, multímetros y fuentes de alimentación.
- B) Consiste en sensores infrarrojos de tipo CCD.
- C) Utiliza diversas técnicas de espectroscopia.
- D) Utiliza únicamente la técnica de espectroscopia de emisión infrarroja.

50. Un telescopio terrestre para observación astronómica debe realizar una observación de varios minutos. Para compensar el movimiento de rotación de la tierra en la captura de la imagen es más adecuado utilizar...

- A) Un telescopio de montura piramidal.
- B) Un telescopio de montura ecuatorial.
- C) Un telescopio de montura altazimutal.
- D) Un telescopio cenital.

51. Los semiconductores intrínsecos son aquellos que:

- A) Su comportamiento eléctrico se basa en la estructura electrónica inherente al material puro.
- B) Sus características eléctricas están determinadas por la presencia de impurezas atómicas.
- C) Se denominan de tipo n.
- D) Se denominan de tipo p.

52. En un semiconductor a baja temperaturas predomina:

- A) La saturación de la ionización de las impurezas.
- B) La conducción extrínseca.
- C) La conducción intrínseca.
- D) Por excitación térmica, la transferencia de portadores desde la banda de valencia a la de conducción, a través del intervalo de energías prohibidas.

53. El tipo de mantenimiento de equipos en las salas blancas cuyo objetivo es sustituir componentes, partes y piezas que estén llegando al fin de su vida recomendada se denomina:

- A) Mantenimiento correctivo.
- B) Mantenimiento predictivo.
- C) Mantenimiento preventivo.
- D) Mantenimiento prospectivo.

54. Para la fabricación de dispositivos microelectrónicos se necesita una bomba de alto vacío. ¿Cuál de los siguientes tipos de bomba obtiene mayor vacío?

- A) Bomba hidráulica.
- B) Bomba periférica.
- C) Bomba turbomolecular.
- D) Bomba inyectora.

55. Diga cuál de las siguientes características es propia de los denominados metales:

- A) Su conductividad eléctrica disminuye cuando son sometidos a procesos los procesos de calentamiento.
- B) Son quebradizos y frágiles no pueden soportar fuerzas de flexión, torsión, compresión y tracción sin romperse.
- C) Manifiestan una baja tenacidad.
- D) Presentan baja conductividad térmica.

56. Los semiconductores de banda prohibida ancha (WBG) podrían revolucionar el mundo electrónico de manera análoga a cómo el silicio (Si) dio lugar a la era de la informática moderna. Se caracterizan por:

- A) Ser mayores en dimensión, rápidos y eficientes que sus homólogos basados en silicio.
- B) Tienen una banda prohibida en el rango de 2 a 4 eV.
- C) Tienen banda prohibida en el rango de 4 a 6 eV.
- D) Una banda prohibida más amplia es particularmente importante para permitir que los dispositivos que los utilizan funcionen a temperaturas mucho más bajas.

57. En la industria de producción de silicio de grado electrónico (Electronic-Grade Silicon, EGS), el método Czochralski, se caracteriza por:

- A) Obtener obleas de mayor resistividad que el proceso Float Zone.
- B) Obtener mayor pureza de silicio que el proceso Float Zone.
- C) Ser el menos utilizado mayoritariamente en la producción de obleas de silicio
- D) Sus obleas generalmente no superan los 150 mm debido a las limitaciones de tensión superficial durante el crecimiento.

58. ¿Cuál de los siguientes procesos NO influye en la contaminación durante la fabricación microelectrónica?

- A) Filtrado del aire.
- B) Apantallamiento.
- C) Presurización.
- D) Prendas de protección.

59. ¿Cuál de las siguientes técnicas se utiliza para obtener capas delgadas en micro- y nano-fabricación?

- A) Litografía óptica.
- B) Técnicas de difusión.
- C) Deposición física de vapor (PVD).
- D) Grabado químico.

60. ¿Cuál de los siguientes factores NO afecta la velocidad de oxidación térmica en un proceso de fabricación?

- A) La temperatura de oxidación.
- B) La concentración de impurezas en el material a oxidar.
- C) El tipo de gas presente en el entorno de oxidación.
- D) La dureza del material a oxidar.

61. ¿Cuál de los siguientes es un beneficio del recocido térmico rápido en micro y nanofabricación?

- A) Reducción de la tensión interna y eliminación de defectos.
- B) Aumento del tamaño de grano.
- C) Aumento del espesor del material y reducción de su densidad.
- D) Formar una barrera protectora que ayuda a prevenir la contaminación.

62. ¿Cuál de los siguientes métodos es utilizado para introducir impurezas dopantes en la fabricación de dispositivos semiconductores?

- A) Difusión térmica.
- B) Oxidación térmica.
- C) Recocido térmico rápido.
- D) Grabado químico.

63. ¿Cuál de las siguientes técnicas de deposición de capas delgadas se basa en la reacción química secuencial capa por capa?

- A) LPCVD.
- B) PECVD.
- C) ALE.
- D) ALD.

64. Los procesos de recubrimiento de matriz metálica se pueden producir por diferentes técnicas como deposición física en fase vapor, deposición química, deposición térmica y electrodeposición con corriente directa o pulsante. Identifique de las siguientes elementos o procesos, cuál no corresponde al proceso de electrodeposición:

- A) Cátodo: superficie donde se presenta el proceso de reducción, conocido como electrodo de trabajo.
- B) Ánodo, superficie donde se presenta el proceso de oxidación. Este electrodo puede ser activo o inerte.
- C) Deposición de capas mediante la aceleración de iones producido en un plasma.
- D) Es un proceso que tiene lugar al paso de la corriente eléctrica por inmersión en una solución que contiene los iones del metal que se desea depositar.

65. En los procesos de grabado húmedo por inmersión:

- A) Un solvente químico ataca el sustrato sumergido o rociado.
- B) Se extrae material del sustrato por reacción química con un gas.
- C) Se bombardea el sustrato con iones de gases nobles.
- D) Partículas cargadas de plasma extraen capas de la superficie del sustrato.

66. El micro-mecanizado es un conjunto de herramientas para el diseño y fabricación de estructuras en el orden de la microescala. A diferencia del Si(001), los sustratos de alto índice en procesos de fabricación no se caracterizan por:

- A) Una superficie texturizada con alta periodicidad, que permite modificar el comportamiento típico de los dispositivos de superficie como los transistores MOS.
- B) Servir como plantilla natural para el crecimiento de películas o depósito de nanoalambres.
- C) Celda unitaria de pequeño tamaño, que podría ser manipulada para la formación de nanoestructuras.
- D) Estabilidad de la superficie reconstruida, lo que permite fabricar dispositivos reproducibles y uniformes.

67. El proceso de grabado con plasma en lugar de un medio de grabado líquido se realiza en seco. El grabado iónico reactivo (RIE) es un tipo de grabado por plasma que se caracteriza por:

- A) Una excitación en la frecuencia de microondas que se sitúa entre MHz y GHz.
- B) Utilizar una carga para agregar un componente direccional al proceso de grabado.
- C) Emplear gases de proceso cuyas moléculas están predominantemente divididas en radicales en el plasma. El efecto del grabado consiste sobre todo en la reacción de estos radicales con los átomos o moléculas del sustrato y en su transformación en productos de descomposición gaseosos.
- D) Emplear gases de proceso cuyas moléculas están predominantemente divididas en radicales en el plasma. Para el proceso de grabado, puede utilizarse el efecto reactivo de los radicales y, además, la energía cinética de los iones si el plasma se excita de tal modo que los iones se aceleren en el campo eléctrico y se bombardeen hacia el sustrato.

68. En fotolitografía, la fotorresina positiva se caracteriza por:

- A) La solubilidad en el revelador de las regiones expuestas a la radiación es mucho menor que para la región no expuesta
- B) La solubilidad en el revelador, de las regiones expuestas a la radiación es mucho mayor que para la región no expuesta
- C) Ser insensible a los cambios de temperatura.
- D) Alta rapidez de revelado comparado con la fotorresina negativa

69. ¿Cuál de los siguientes métodos permite obtener una mejor resolución en un proceso fotolitográfico de alineamiento y exposición?

- A) El método de proximidad.
- B) El método de proyección.
- C) El método *Soft contact*.
- D) El método *Hard contact*.

70. La técnica DUV (*Deep Ultraviolet*) es una de las tecnologías de iluminación empleadas en la fotolitografía, se caracteriza por:

- A) Emplear radiaciones electromagnéticas con longitudes de onda entre los 248 y los 193 nm
- B) Utilizar la tecnología de rayos X blandos con una longitud de onda de 13,5 nm.
- C) Englobar a algunos otros procedimientos que emplean haces de electrones.
- D) Usar una fuente de luz de plasma de estaño (Sn) accionada por láser, y ópticas reflectivas que comprenden espejos de múltiples capas, contenidas dentro de un ambiente de gas hidrógeno.

71. El proceso de pulido químico mecánico (CMP) o planarización es:

- A) Un proceso de fabricación no estándar en la industria de los semiconductores para fabricar circuitos integrados y discos de memoria.
- B) Un proceso que necesita de la densitometría para garantizar el control de la densidad de la lechada que se entrega la mezcla correcta a las herramientas del proceso.
- C) Un proceso que utiliza una suspensión química abrasiva que garantiza la ausencia de agrietamientos por tensión y/o deslaminación en las interfaces débiles.
- D) Un proceso que debe realizarse en medio básico, con valores de pH superiores a 8,5

72. La soldadura anódica de obleas es una técnica que se utiliza en la fabricación de sensores de silicio. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de esta técnica es cierta?

- A) Es necesario que el proceso se realice en vacío.
- B) Se utiliza para soldar dos obleas de silicio directamente entre sí.
- C) Requiere la aplicación de tensiones de polarización elevadas (entre 500 y 1000 V).
- D) Se realiza en una cámara a temperatura ambiente.

73. ¿Cuál de las siguientes aplicaciones corresponde a un sistema de haz de iones focalizados (FIB)?

- A) Depósito de películas metálicas en macro-objetos.
- B) Análisis de partículas subatómicas en aceleradores de partículas.
- C) Fabricación de chips de memoria en escala nanométrica.
- D) Grabado de estructuras en placas de circuito impreso convencionales.

74. Mediante la técnica de planarización CMP se realiza:

- A) Un grabado químico húmedo y un pulido por abrasión mecánica.
- B) Un depósito inicial de una capa de SiO₂ grueso y una capa sacrificial de resina.
- C) Un calentamiento en un horno para que el metal fluidifique.
- D) Un grabado seco.

75. ¿Cómo funciona un ISFET?

- A) La corriente de canal del transistor cambia con el voltaje aplicado a la puerta.
- B) Tiene dos uniones PN cercanas que permiten aumentar la corriente entre colector y emisor.
- C) La luz incide sobre la región de base generando portadores que llevan al transistor a conducción
- D) El recubrimiento sensible a iones en la puerta del FET reacciona con los iones de una solución y cambia la corriente de canal del transistor.

76. Los tiristores son dispositivos semiconductores muy usados en electrónica de potencia por su elevada capacidad de conducción de corriente, su construcción básica con materiales semiconductores es:

- A) De ánodo (+) a cátodo (-): N – N – P - N
- B) De ánodo (+) a cátodo (-): P – N – N - P
- C) De ánodo (+) a cátodo (-): P – N – P - N
- D) De ánodo (+) a cátodo (-): P – P – N - P

77. Un dispositivo amplificador que pueda categorizarse como “Amplificador Operacional” debería tener:

- A) Bajo ruido electrónico.
- B) Bajo consumo de potencia/energía.
- C) Muy alta ganancia en DC (baja frecuencia).
- D) Alta estabilidad dinámica.

78. Un amplificador de instrumentación generalmente es un amplificador con entrada diferencial:

- A) Cuyo voltaje de salida es prácticamente independiente del valor de los voltajes presente en las entradas, es decir, del modo común de entrada.
- B) Que tiene muy bajo coste económico por unidad lo que favorece su uso en la instrumentación.
- C) Que por sus elevadas prestaciones siempre se encuentra en forma de circuito integrado.
- D) Que presenta una resistencia de entrada muy baja para reducir el nivel de ruido electrónico necesario en la medida con instrumentos.

79. Un convertidor ideal de señal analógica a digital presenta una limitación fundamental en su operación que se caracteriza por ...

- A) El rango de señal que es capaz de convertir.
- B) El valor más bajo de temperatura a la que puede operar.
- C) La frecuencia de muestreo de Nyquist.
- D) El nivel de ruido de cuantización asociado a su resolución en bits.

80. ¿Qué es el teorema de muestreo de Nyquist-Shannon?

- A) Un algoritmo utilizado para reducir el ruido en una señal analógica antes de su digitalización.
- B) Una técnica utilizada para aumentar la resolución de una señal digitalizada.
- C) Un principio que establece la frecuencia de muestreo mínima necesaria para evitar la pérdida de información en la digitalización de una señal analógica.
- D) Un método de compresión utilizado para reducir el tamaño de los datos de una señal digitalizada.

81. Para la digitalización con 12 bits de precisión de una señal analógica de audio seleccionaremos un convertidor analógico-digital comercial con las siguientes características, entre otras:

- A) Frecuencia de muestreo 100 kHz y resolución de 12 bits.
- B) Frecuencia de muestreo 1 kHz, resolución 12 bits y tipo Sigma-Delta.
- C) Frecuencia de muestreo 100kHz, resolución mayor a 12 bits.
- D) Frecuencia de muestreo mayor a 20 kHz, número efectivo de bits= 12 bits.

82. ¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente un *flip-flop D*?

- A) Un *flip-flop D* es un dispositivo lógico que realiza operaciones aritméticas en un circuito digital.
- B) Un *flip-flop D* es un dispositivo lógico que combina múltiples señales de entrada en una sola salida.
- C) Un *flip-flop D* es un dispositivo lógico que almacena un bit de información y se puede cambiar de estado mediante una señal de reloj.
- D) Un *flip-flop D* es un dispositivo lógico que amplifica la señal de entrada y la envía a múltiples salidas.



83. Ciertos procedimientos y/o dispositivos que realizan la conversión de la duración del intervalo entre dos eventos a señal digital usan ...

- A) El valor de tensión de disparo del latch receptor.
- B) Un oscilador de frecuencia muy estable o estabilizado con un PLL.
- C) Un vatímetro que implementa la relación fundamental tiempo-energía.
- D) Una interfaz SPI inalámbrica hacia un reloj atómico de referencia.

84. ¿Cuál de las siguientes técnicas se utiliza en un conversor de tiempo a digital (TDC)?

- A) Técnica de modulación de frecuencia.
- B) Técnica de filtrado analógico.
- C) Técnica de multiplicación binaria.
- D) Técnica de conteo de pulsos.

85. Paso imprescindible en el flujo normal de operación con un programa CAD para la integración fiable de una PCB (tarjeta de circuito impreso) son:

- A) Verificación DRC del layout con reglas constructivas de la tecnología de impresión.
- B) Verificación IR de caída de voltaje por alto consumo compatible con los materiales.
- C) Verificación de la disponibilidad de todos los elementos del circuito.
- D) Dibujo del esquemático del circuito y su comparación LVS con el layout.

86. En el diseño electrónico asistido por ordenador (EDA), ¿qué es un "netlist"?

- A) Un archivo que contiene el diseño de la placa de circuito impreso (PCB) en formato digital.
- B) Una lista de componentes electrónicos utilizados en el diseño del circuito.
- C) Una representación gráfica del circuito electrónico en forma de diagrama esquemático.
- D) Una lista de conexiones eléctricas entre los componentes del circuito.

87. En el área del análisis y diseño electrónico: "SPICE" evoca:

- A) Un método para la resolución rápida de circuitos.
- B) Una clase de programa CAD especializado en la simulación del funcionamiento de circuitos con dispositivos de tecnología integrada.
- C) Una clase de programa CAD especializado en la simulación del funcionamiento de circuitos de lógica binaria.
- D) El primer programa de computador usado para controlar la electrónica de las misiones SPACE de la NASA.

88. ¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente el programa PSpice?

- A) PSpice es un programa utilizado para el diseño de circuitos impresos.
- B) PSpice es un programa utilizado para la programación de microcontroladores en lenguaje ensamblador.
- C) PSpice es un programa utilizado para el análisis de datos y la generación de informes en el campo de la electrónica.
- D) PSpice es un programa utilizado para la simulación y análisis de circuitos eléctricos y electrónicos.



89. El siguiente código de simulación SPICE describe un circuito.

```
V1 Vin 0 SINE(0 1.2 1MEG) AC 1  
R1 Vout Vin 470  
C1 Vout 0 110nF  
.ac oct 10 100 100k  
.end
```

¿Cuál es la afirmación correcta?

- A) Se trata de un filtro paso bajo con frecuencia de corte de unos 3 kHz.
- B) Se trata de un filtro paso bajo con frecuencia de corte de unos 30 kHz.
- C) Se trata de un filtro paso alto con frecuencia de corte de unos 3 kHz.
- D) Se trata de un amplificador sinusoidal.

90. ¿Cómo funciona un detector de radiación de estado sólido?

- A) Detecta radiación ionizante al generarse pares electrón-hueco que pueden medirse.
- B) Detecta la luz y amplifican la señal eléctrica en una serie de etapas.
- C) Convierte la radiación incidente en luz gracias a la fluorescencia.
- D) Detecta la radiación gamma capturando hadrones en un pozo de potencial.

91. ¿Qué es un centelleador?

- A) Un material que exhibe luminiscencia cuando por él pasa radiación ionizante.
- B) Un material que convierte la luz en señal eléctrica.
- C) Un material que emite radiación al aplicar un voltaje.
- D) Un material que emite luz al aplicar un voltaje.

92. ¿Cómo funciona un detector de radiación de gas?

- A) La radiación produce una tensión mecánica en un filamento que es medida con un tensiómetro.
- B) La radiación produce iones y electrones y se recoge la carga en un electrodo.
- C) Convierte la radiación incidente en luz gracias a la fluorescencia.
- D) Detecta la radiación gamma capturando fotones en un pozo de potencial.

93. ¿Qué tipo de detector es un contador Geiger?

- A) Detector de ionización de gas.
- B) Detector de ionización de estado sólido.
- C) Detector de centelleo.
- D) Detector fotomultiplicador.

94. ¿Cuál de las siguientes técnicas se utiliza en el diseño y fabricación de circuitos integrados fotónicos?

- A) Extrusión.
- B) Estampado.
- C) Serigrafía.
- D) Fitolitografía.

95. El ancho de banda de circuitos integrados depende de la movilidad de los electrones en el semiconductor utilizado. Las siguientes respuestas ordenan a diferentes semiconductores de mayor a menor movilidad de los electrones. Marque la respuesta correcta:

- A) Si > Ge > GaAs
- B) GaAs > Ge > Si
- C) GaAs > Si > Ge
- D) Ge > GaAs > Si

96. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la fabricación de dispositivos electrónicos basados en grafeno?

- A) El grafeno es un material altamente resistente, pero no es conductor de la electricidad.
- B) Los dispositivos electrónicos basados en grafeno son más grandes y pesados que los dispositivos convencionales.
- C) Los dispositivos electrónicos basados en grafeno tienen alta conductividad y se pueden utilizar en aplicaciones de alta velocidad.
- D) El grafeno no puede utilizarse como electrodo en células solares.

97. En sistemas electrónicos integrados de alta fiabilidad, como las aeroespaciales, el chip se suele empaquetar en encapsulados ...

- A) De tipo cerámico, sellados con tapa metálica.
- B) Con un tipo plástico de bajo coeficiente térmico.
- C) Con pines cortos o de montaje superficial que reducen al máximo las vibraciones.
- D) Con alto número de pines y muy disipativos para reducir el tamaño de las tarjetas PCB de control.

98. La ley de Moore dice que el número de transistores en un circuito integrado se dobla cada dos años, aproximadamente. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La ley de Moore se deriva a partir del cálculo diferencial de portadores en un semiconductor dopado P.
- B) La ley de Moore se deriva a partir del cálculo diferencial de portadores en un semiconductor dopado N.
- C) La ley de Moore es una observación empírica y extrapolación hacia el futuro de dicha observación.
- D) La ley de Moore dice que el número de transistores de un circuito integrado se dobla cada 2 meses.

99. La medida de la característica tensión-corriente de un dispositivo semiconductor se realiza habitualmente con gran precisión usando:

- A) El analizador de impedancias, manteniendo la temperatura y polarización correspondiente.
- B) El analizador paramétrico de semiconductores actuando simultáneamente en todos los terminales del dispositivo.
- C) Un multímetro seleccionado en modo corriente mientras el dispositivo se polariza con fuentes externas.
- D) Un electrómetro en modo de baja corrientes de fuga.



100. ¿Cuál de los siguientes instrumentos permite la caracterización eléctrica de dispositivos?

- A) Goniómetro.
- B) Analizador LCR.
- C) Autoclave.
- D) Espectrómetro de masas.