



**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: 17 – METROLOGÍA y CALIBRACIÓN**

- 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. En las medidas de volumen ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?**

- A) Un microlitro equivale a un millón de nanolitros.
- B) Un mililitro equivale a un centímetro cúbico.
- C) Un nanolitro equivale a mil microlitros.
- D) Un centímetro cúbico equivale a mil mililitros.

**52. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el Newton es correcta?:**

- A) Es una unidad de resistencia eléctrica
- B) Es una unidad de potencia
- C) Equivale a un  $\text{kg m s}^{-2}$
- D) Equivale a un  $\text{m}^2 \text{kg s}^{-3}$

**53. La magnitud ligada al valor numérico exacto de la velocidad de la luz en el vacío es:**

- A) La cantidad de sustancia (mol).
- B) El segundo (s).
- C) La longitud (m).
- D) La intensidad luminosa (cd).

**54. Si la temperatura de un cuerpo A es 323 K y la de un cuerpo B es 303 K ¿cuál es la diferencia en valor absoluto en grados Celsius entre ambos cuerpos?**

- A) 293 °C
- B) 20 °C
- C) No puede calcularse
- D) - 293 °C

**55. La rama de la metrología encargada de la elaboración, la custodia, el mantenimiento y el desarrollo de la trazabilidad de los patrones y procesos, así como del desarrollo de nuevas técnicas de medición se conoce como:**

- A) Metrología industrial.
- B) Metrología científica.
- C) Metrología Legal.
- D) Metrología investigativa.

**56. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?**

- A) La Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) fue fundada en 1955, con el objetivo de promover la armonización de los procedimientos en el ámbito de la metrología legal.
- B) OIML es la cooperación internacional para organismos de acreditación que operan bajo la ISO / IEC 17011 y que participan en la acreditación de organismos de evaluación de conformidad, incluyendo laboratorios de calibración, laboratorios de ensayos, laboratorios clínicos y organismos de inspección.
- C) La Asociación Europea de Institutos Nacionales de Metrología (EURAMET) es una organización de Metrología Regional de Europa que coordina la cooperación de los Institutos Nacionales de Metrología de Europa en campos como la investigación en metrología, la trazabilidad de las mediciones a las unidades del SI, el reconocimiento internacional de las normas nacionales de medición y calibración relacionado y Capacidades de Medición (CMC) de sus miembros.



D) La Oficina Internacional de Pesas y Medidas tiene por misión el establecimiento a nivel mundial de la uniformidad de las mediciones.

**57. La propiedad del resultado de una medición o de un patrón tal que pueda relacionarse con referencias determinadas, generalmente a patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas las incertidumbres determinadas se reconoce como:**

- A) Medición.
- B) Incertidumbre.
- C) Trazabilidad.
- D) Calibración

**58. Los materiales de referencia certificados, entre otras aplicaciones, se utilizan:**

- A) Como materiales de referencia para el control de la incertidumbre.
- B) Para la calibración de un instrumento, la evaluación de un método de medición, o la asignación de valores a los materiales.
- C) A solicitud de la parte interesada, por lo general, el cliente.
- D) Solo se utilizan cuando se participa en ensayos de intercomparación.

**59. Un patrón puede ser un instrumento de medida, una medida materializada, un material de referencia o un sistema de medida destinado a definir, realizar o reproducir una unidad o varios valores de magnitud, para que sirvan de referencia. Desde este punto de vista, se entiende que el patrón que se utiliza corrientemente para calibrar o controlar medidas materializadas, instrumentos de medición o materiales de referencia es un:**

- A) Patrón de referencia.
- B) Patrón de trabajo.
- C) Patrón secundario.
- D) Patrón nacional.

**60. Seleccione la respuesta correcta. Los acuerdos de reconocimiento mutuo en Metrología son:**

- A) Acuerdos recíprocos entre gobiernos en los cuales se genera la aceptación y equivalencias de normas o acuerdos de la otra parte con el objetivo fundamental de minimizar las posibles barreras comerciales.
- B) Acuerdos recíprocos entre entidades profesionales no gubernamentales en los cuales se genera la aceptación y equivalencias de normas o acuerdos de la otra parte con el objetivo fundamental de minimizar las posibles barreras comerciales.
- C) Acuerdos recíprocos entre entidades profesionales no gubernamentales para facilitar el acceso a mercados de productos o servicios, facilitar el aprendizaje mutuo, ayudar a la economía a intercambiar experiencias reglamentarias y mantener una mejora continua en sus procesos de gestión de la calidad y su uniformidad a mediciones realizadas por cualquiera de las partes.
- D) Acuerdos recíprocos entre gobiernos y entre entidades profesionales no gubernamentales en los cuales se genera la aceptación y equivalencias de normas o acuerdos de la otra parte con el objetivo fundamental de minimizar las posibles barreras comerciales.



**61. Se define actualmente el segundo como**

- A) la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre dos niveles hiperfinos del estado base del átomo Cesio-133.
- B) la 1/86400 parte de un día solar medio.
- C) 1/31.556.925,9747 veces un año tropical para las 0h, 0m, 0s del 1 de enero de 1900.
- D) la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre dos niveles hiperfinos del estado base del átomo Cesio-137.

**62. La unidad de masa en el sistema internacional es:**

- A) Kg.
- B) Gramos.
- C) Centigramos.
- D) Mol.

**63. Al aumentar la resistencia en un circuito eléctrico manteniendo constante la diferencia de potencial ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:**

- A) La intensidad aumenta.
- B) La intensidad disminuye.
- C) La intensidad no cambia.
- D) La intensidad puede tanto aumentar como disminuir.

**64. Para medir en un circuito eléctrico la diferencia de potencial entre dos puntos el instrumento más adecuado es:**

- A) Un óhmetro.
- B) Un barómetro.
- C) Un voltímetro.
- D) Un amperímetro.

**65. Respecto a la temperatura, selecciona la pregunta correcta:**

- A) La unidad en el sistema internacional es el grado Celsius.
- B) 1 Kelvin equivale a 23 grados Celsius.
- C) El kelvin es la fracción  $1/273.16$  de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.
- D) La unidad en el Sistema Internacional es grados Fahrenheit.

**66. ¿Qué instrumento no se utiliza para medir la temperatura?**

- A) Termopar.
- B) Pirómetro.
- C) Termopila.
- D) Dinámetro.

**67. El pirómetro es un instrumento que mide la:**

- A) Temperatura y humedad del aire de forma simultánea.
- B) Temperatura de una sustancia sin la necesidad de entrar en contacto con ella.
- C) Temperatura del material en contacto.
- D) Fuerza.



**68. ¿Qué unidad no se utiliza en la medida de presión?**

- A) Pascal.
- B) Atmósfera.
- C) Bar.
- D) kg/m<sup>3</sup>.

**69. ¿Qué instrumento no se utiliza para la medición de condiciones atmosféricas?**

- A) Termómetro.
- B) Barómetro.
- C) Higrómetro.
- D) Micrómetro.

**70. El instrumento utilizado para calcular el nivel del ruido al que un trabajador está expuesto en una empresa es:**

- A) Dosímetro.
- B) Calibrador acústico.
- C) Analizador de frecuencias.
- D) Pirómetro.

**71. Para dos disoluciones acuosas 1 M de ácido acético (pKa = 4,75) y de ácido fórmico (pKa = 3,75) ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:**

- A) Es menor el pH de la disolución de ácido acético.
- B) La disolución de ácido acético es la más ácida.
- C) Las dos disoluciones tienen el mismo pH.
- D) El pH de la disolución de HCOOH es menor que el de la disolución de CH<sub>3</sub>COOH.

**72. Los dosímetros de termoluminiscencia (TLD) en un sistema de medición que permite controlar:**

- A) La contaminación lumínica.
- B) Los niveles de radiación.
- C) Temperatura ambiental.
- D) El nivel de ruido.

**73. En toda actividad de medición en proceso hay asociada una calibración previa, y la calibración se basa en la regresión, excepto en el caso de los instrumentos de lectura directa. La curva de regresión de una variable estadística respecto de otra se caracteriza por:**

- A) La predicción del valor de una variable según el valor de la otra.
- B) La representación gráfica de las medidas condicionadas de una variable en función de la otra.
- C) La diferencia entre el valor observado y el valor que se predice de una formulación en la representación gráfica.
- D) La regresión que se realiza utilizando la lectura del instrumento como la variable explicativa y el valor estándar como la variable de respuesta.

**74. Si comparamos el fosfato dipotásico y el fosfato monosódico, teniendo en cuenta los siguientes pesos atómicos aproximados  $H = 1$ ,  $K = 39$ ,  $Na = 23$ ,  $O = 16$ ,  $P = 31$ , ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:**

- A) Un mol de fosfato dipotásico tiene más moléculas que un mol de fosfato monosódico
- B) Un mol de  $K_2HPO_4$  tiene menos moléculas que un mol de  $NaH_2PO_4$ .
- C) El número de moléculas es el mismo en un mol de  $K_2HPO_4$  que en un mol de  $NaH_2PO_4$
- D) El número de moléculas en un mol es directamente proporcional al peso molecular de un compuesto.

**75. El organismo depositario del patrón nacional de ozono, según lo establecido en el RD 250/2004 [2] de 6 de febrero es:**

- A) La Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- B) El Centro Español de Metrología.
- C) El Instituto de Salud Carlos III (ISCIII).
- D) La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

**76. El método de referencia para la medición de ozono descrito en la norma EN 14625:2005 es:**

- A) Método normalizado de medida de la concentración de ozono por fotometría ultravioleta.
- B) La quimioluminiscencia basada en la detección de fotones producidos en la reacción exotérmica entre Etileno ( $C_2H_4$ ) y Ozono ( $O_3$ ).
- C) Los medidores de ozono pasivo, dispositivos que se rigen por la Ley de Fick, la cual relaciona el flujo de un gas que difunde desde una región de alta concentración (extremo abierto del tubo), con el tiempo de exposición y el área del captador, que está expuesto al contaminante.
- D) El método LIDIAR (Light Detection And Ranging).

**77. En cromatografía de gases, para aumentar la selectividad entre dos compuestos obtenida en unas condiciones dadas ¿qué hay que intentar?:**

- A) Emplear una columna con diferente fase estacionaria.
- B) Aumentar el flujo del gas portador.
- C) Emplear una columna más larga con la misma fase estacionaria.
- D) Utilizar un detector de ionización de llama.

**78. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta referida a la resolución entre dos compuestos en cromatografía de gases?:**

- A) Es mayor cuanto mayor es la altura equivalente de plato teórico.
- B) Es mayor cuanto menor sea la diferencia de sus tiempos de retención y mayor sea su anchura.
- C) Es independiente del factor de retención de los compuestos.
- D) Es mayor cuanto mayor es el número de platos teóricos.

**79. La fotometría está relacionada con:**

- A) Las medidas físicas de la radiación óptica en función de la longitud de onda.
- B) La cuantificación del nivel de radiación óptica incidente por referencia directa a otro fenómeno físico medible.
- C) La medición de la radiación óptica del espectro visible.
- D) La medida de la radiación espectral.

**80. La visión fotópica es:**

- A) El nivel de sensibilidad hacia diferentes colores.
- B) La sensibilidad que tenemos a los colores a plena luz del día.
- C) La percepción visual que se produce con niveles bajos de iluminación.
- D) Es la visión intermedia entre la mesópica y la escotópica.

**81. Seleccione la respuesta correcta. El Patrón nacional correspondiente a la magnitud humedad está materializado por:**

- A) La medición del contenido de humedad por el método gravimétrico.
- B) Generadores termodinámicos de saturación con trazabilidad metrológica a las unidades básicas del Sistema Internacional, kelvin, kilogramo y metro.
- C) Dos generadores de equilibrio termodinámico basados en el método de “dos presiones”.
- D) La calibración de instrumentos de temperatura y humedad tanto en un laboratorio permanente como en calibraciones en instalaciones accesorias.

**82. En las actividades relacionadas con los laboratorios de ensayo y calibración ¿qué norma establece los requisitos generales relativos a la competencia técnica de los laboratorios de ensayo y calibración?**

- A) UNE EN ISO/IEC 17020.
- B) UNE-EN ISO/IEC 17025.
- C) UNE-EN ISO/IEC 17065.
- D) UNE-EN ISO/IEC 17021.

**83. Los errores sistemáticos asociados a una medida:**

- A) No pueden determinarse ni corregirse.
- B) No son constantes en magnitud ni en signo.
- C) Permanecen constantes en signo, pero no en valor absoluto.
- D) Permanecen constantes en valor absoluto y signo al medir la magnitud en las mismas condiciones de método, operador y laboratorio.

**84. Se define la incertidumbre como:**

- A) Aptitud del instrumento para suministrar resultados con el mínimo error.
- B) Intervalo entre los valores máximos y mínimos que puede dar la lectura del aparato.
- C) Aptitud del instrumento para indicar la misma dimensión cada vez que se repite la medida.
- D) El rango de valores que un instrumento puede medir.

**85. Puede entenderse como incertidumbre de una medición a:**

- A) El atributo de un fenómeno, cuerpo, o sustancia, que es susceptible de ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente.
- B) La propiedad del resultado de una medición o de un patrón tal que pueda relacionarse con referencias determinadas.
- C) Un parámetro, asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que podrían razonablemente ser atribuidos al mensurando.
- D) El conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento de medida o un sistema de medida.

**86. En Metrología se entiende por certificado a:**

- A) El documento que establece los valores de una o más propiedades de un material o sustancia por medio de un proceso que asegure la trazabilidad a una realización exacta de las unidades a las que son expresados los valores de las propiedades, y que conducen a la emisión de una certificación.
- B) El documento que acompaña a un material de referencia, que indica uno o más valores de sus propiedades y su incertidumbre y confirma que han sido realizados los procedimientos necesarios para asegurar su validación y trazabilidad.
- C) El documento que contiene todas las informaciones esenciales para la utilización de un material de referencia certificado.
- D) El Documento que contiene los valores de las propiedades físicas, químicas, biológicas o técnicas que son relevantes para su utilización final.

**87. La lista de análisis acreditados (LAA) es:**

- A) Es el conjunto de análisis que pueden agruparse por el método analítico utilizado y por el área de conocimiento.
- B) Es el listado de actividades específicas de evaluación de la conformidad para las que se pretende o se ha otorgado la acreditación, *UNE-EN ISO/IEC 17011:2017, 3.6.*
- C) El documento elaborado y controlado por el laboratorio, complementario al Alcance flexible, que contiene el detalle de las actividades para las que el laboratorio está acreditado.
- D) Es el conjunto de documentos donde se detalla el modo de expresar el alcance de la acreditación para permitir a los organismos de evaluación de la conformidad efectuar cambios en la metodología y otros parámetros que correspondan a la competencia del organismo de evaluación de la conformidad, confirmado por el organismo de acreditación, *UNE-EN ISO/IEC 17011:2017, 3.7.*

**88. Con relación a las buenas practicas de laboratorio (BPL) en el uso de sistemas informatizados y programas de aplicación, uno de los siguientes enunciados NO ES CORRECTO, identifíquelo:**

- A) El usuario deberá comprobar si todos los programas adquiridos en el exterior provienen de un proveedor acreditado.
- B) Como en el caso de sistemas suministrados por un vendedor, gran parte de la documentación creada durante el transcurso del desarrollo permanece en ciertos casos en el domicilio del vendedor, no es imprescindible conservar en la instalación de pruebas un dossier relativo a la evaluación y/o la verificación oficial por el vendedor, siempre que el vendedor esté en la disposición de suministrarla cuando sea necesario.
- C) Cualquier software, incluido el proveniente de un proveedor externo, debe ser sometido normalmente a una prueba de aceptación antes de ser puesto en servicio en el laboratorio, de lo que se puede deducir que es aceptable que la validación formal de los programas de aplicación sea realizada por el proveedor en nombre del usuario.
- D) Corresponde al usuario llevar a cabo una prueba de aceptación antes de utilizar el software. La prueba de aceptación debe estar completamente documentada.

**89. La aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas relativas a la aplicación de los principios de buenas prácticas de laboratorio y al control de su aplicación para las pruebas sobre las sustancias químicas está recogido en:**

- A) El Real Decreto 1369/2000 de 19 de julio sobre inspección y verificación de buenas prácticas de laboratorio
- B) La directiva 2004/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004.
- C) La directiva 2004/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004.
- D) El Real Decreto 1370/2000 de 22 de julio.

**90. Una de las siguientes propuestas no es un tipo de ensayo cubierto por la BPL en función de su objetivo:**

- A) Estudios toxicológicos, diseñados para evaluar efectos sobre la salud humana.
- B) Estudios ecológicos sobre su comportamiento en el agua, suelo y aire o la bioacumulación: diseñados para evaluar el destino y comportamiento medioambiental.
- C) Estudios ecotoxicológicos sobre organismos acuáticos o terrestres: diseñados para evaluar efectos sobre el medioambiente.
- D) Estudios fitosanitarios para conocer las cantidades de sustancias activas, por categoría de productos y clasificación química.



**91. En la calibración de un instrumento de medida se pueden considerar diferentes tipos de calibraciones. Se entiende como calibración con trazabilidad a:**

- A) El conjunto de operaciones para restaurar el instrumento al estado inicial, al menos desde un punto de vista funcional, en términos de un sistema de medición.
- B) El certificado emitido por una empresa independiente que confirma la competencia técnica de un proveedor de servicios que realiza calibraciones.
- C) La propiedad de un resultado de medición por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia a través de una cadena de calibraciones ininterrumpida documentada, cada una de las cuales contribuye a reducir la incertidumbre de la medición.
- D) Al conjunto de operaciones que deben repetirse en intervalos apropiados, los cuales dependerán de la exactitud de la medición requerida y de los requisitos técnicos.

**92. Según el RD 244/2016, en su anexo IV, regula el software legalmente relevante vinculado a la medición en los instrumentos de medida sometidos a control metrológico del Estado. Una de las siguientes propuestas no corresponde a las generalidades del software ¿Cuál?**

- A) Los resultados deben ser claros y tienen que ser generados por software sometido a control metrológico.
- B) Se permite su modificación, pero requiere la evaluación del organismo que lo evaluó previamente.
- C) El software no se debe poder descargar externamente.
- D) El software se debe poder evaluar fácilmente.

**93. Solo algunos instrumentos deben calibrarse en periodos preestablecidos por regulaciones legales. Una de las siguientes propuestas no constituye una pauta para la selección de los intervalos iniciales de calibración:**

- A) Recomendaciones del fabricante de los instrumentos
- B) Posible influencia de las condiciones ambientales (temperatura, humedad, vibraciones, etc.)
- C) Incertidumbre exigida en la medición.
- D) Mínimo riesgo de que el instrumento de medición salga de tolerancia.

**94. La calidad del servicio de medición, entendida como la exactitud (veracidad y precisión) de los resultados, está fuertemente influenciada por las magnitudes de influencia externa. En el caso dimensional la fuente de mayor incidencia es:**

- A) La presión atmosférica y sus variaciones.
- B) La humedad relativa y el punto de rocío.
- C) La temperatura en la sala de medición y los gradientes térmicos temporales y espaciales.
- D) La iluminación en el entorno de la medición.

**95. En los diferentes tipos de actividades acreditadas por el ENAC, se consideran los siguientes tipos básicos de certificación:**

- A) Certificación de productos o servicios, certificación de sistemas de gestión y certificación de personas.
- B) Certificación de edificios, certificación de productos, certificación de sistemas de gestión y certificación de personas.
- C) Certificación de productos y certificación de personas.
- D) Certificación de instalaciones y certificación de equipos.

**96. No se considera beneficio de la acreditación ENAC:**

- A) Reconocimiento internacional.
- B) Seguridad jurídica.
- C) Acceso a compras públicas.
- D) Reducción fiscal.

**97. En general, entre los objetivos de la participación de los laboratorios de calibración en ejercicios de intercomparación no se puede mencionar:**

- A) La evaluación de las características de un material (ISO / IEC Guide 35)
- B) La evaluación de los requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (ISO /IEC 17025)
- C) La evaluación del rendimiento de los laboratorios (norma ISO / IEC 17043)
- D) La evaluación de la precisión de un método (norma ISO 5725).

**98. El Servicio proveedor de Intercomparaciones se caracteriza por:**

- A) **Proporcionar una valoración independiente de los datos del laboratorio, mediante la comparación de estos con valores de referencia o con el valor determinado mediante consenso de los laboratorios participantes.**
- B) Un elevado nivel de competencia en la dirección de los laboratorios participantes, atendiendo a criterios de calidad y fiabilidad técnica.
- C) Amplia competencia técnica avalada por una tercera parte dependiente de ensayos de aptitud como herramienta para su selección.
- D) Identificar los métodos de análisis que presentan mayores sesgos en matrices complejas y conocer los sesgos asociados a las distintas técnicas.

**99. Las normas ISO 19011, ISO 17025 y ISO 15189 son normas internacionales que establecen los requisitos para la realización de auditorías internas, el funcionamiento de laboratorios y la prestación de servicios de diagnóstico clínico, respectivamente. Específicamente, la norma ISO 19011 establece:**

- A) **Los requisitos para la calidad y la competencia técnica de los servicios de diagnóstico,** con el fin de garantizar la calidad y la competencia técnica en estas áreas.
- B) **Los requisitos para la competencia técnica de los laboratorios que realizan ensayos y calibraciones.**
- C) **Las directrices para la auditoría de los sistemas de gestión,** proporcionando una orientación sobre los principios y técnicas de la auditoría de sistemas de gestión, incluyendo la auditoría interna.
- D) Los requisitos para la gestión de la calidad, la competencia técnica y la documentación de los servicios del diagnóstico.



- 100.** En 2020 se lanzó la última convocatoria del Programa Europeo para la Innovación e Investigación en Metrología (*European Metrology Research Programme, EMPIR*). Como continuidad, la Unión Europea lanzó en febrero de 2021, una nueva propuesta en el nuevo programa marco de *Horizonte Europa (HE)*, esta nueva propuesta se denomina:
- A) Parternariado Europeo en Metrología (*European Partnership in Metrology*).
  - B) Proyectos Europeos en Investigación Metrológica que abordarán actividades de investigación, desarrollo tecnológico, formación y divulgación.
  - C) Proyectos de Investigación Conjunta (***Joint Research Projects, JRP***).
  - D) Convocatoria de Potencial Europeo de Investigación (*European Research Potential Call, ERPC*).