PRUEBAS SELECTIVAS PARA EL INGRESO, POR ACCESO LIBRE, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, TRIBUNAL Nº 4, ÁREA "Energía y Técnicas Ambientales" ESPECIALIDAD E4 "Tecnologías de Fusión", OFERTA DE EMPLEO PÚBLICO 2020, 2021 Y 2022.

INSTRUCCIONES

1.- No abra el cuestionario de examen hasta que se le indique.
2.- El cuestionario está compuesto por 100 **preguntas**. Si encuentra dificultad en alguna de ellas **NO SE DETENGA Y CONTINÚE** contestando las restantes.
3.- El tiempo de realización de este ejercicio es de 90 **MINUTOS**.
4.- Todas las preguntas del cuestionario tienen el mismo valor y una sola respuesta correcta.
5.- Las respuestas erróneas se penalizarán con un 25% de su valoración, las respuestas en blanco no penalizan.
6.- Compruebe siempre que la señal que se efectúe en la casilla de respuesta de la hoja de examen, se corresponde con el número de pregunta del cuestionario.
7.- Marque las respuestas con **BOLÍGRAFO NEGRO**, o en su defecto, **AZUL**.
8.- Mantener el DNI o documento acreditativo sobre la mesa, a disposición del Tribunal.
9.- No se permite el uso de calculadora. Cualquier cálculo o anotación que quiera realizar deberá hacerlo al dorso de las hojas del cuestionario.
10.- Apagar y guardar los móviles, así como cualquier otro dispositivo electrónico.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Firmado por CUENCA ALBA JOSE - DNI ***0790** el día 06/07/2023 con un certificado emitido por AC Sector Público

Firmado por SARASOLA MARTIN ICIAR - DNI ***5138** el día 06/07/2023 con un certificado emitido por AC Sector Público

1. La Constitución española en su Título I establece derechos y deberes fundamentales que divide según diferentes niveles de garantía. Señale cuál de los siguientes derechos no pertenece a la sección "de los derechos fundamentales y de las libertades públicas" (Título I. Capítulo II Sección 1ª)

a) Derecho a la educación reconociendo la libertad de enseñanza
b) Derecho a participar en los asuntos públicos, directamente o por medio de representantes
c) Derecho a la libertad y a la seguridad
d) Derecho a la ciencia y la investigación científica y técnica

2. La constitución española fue aprobada y sancionada por:

a) Aprobada por las Cortes Generales y sancionada por el Rey
b) Aprobada por las Cortes Generales y sancionada por el Presidente de Gobierno
c) Aprobada por el Presidente del Gobierno y sancionada por Las Cortes Generales
d) Aprobada por el Presidente del Congreso y sancionada por el Rey

3. La reforma de los Estatutos de Autonomía de las Comunidades Autónomas requerirá en todo caso:

a) Autorización del Consejo de Ministros
b) Aprobación del Senado
c) Aprobación de las Cortes Generales mediante Ley Orgánica
d) Referéndum de los electores inscritos en los censos correspondientes y aprobación por ley orgánica de las Cortes Generales

4. La organización administrativa de la Administración General del Estado, sus principios y competencias de organización y funcionamiento así como su estructura, se regulan en:

a) La Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno
b) La Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas
c) La Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno
d) La Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público

5. Son órganos superiores de la organización central del Estado:

a) Los Ministros y los Secretarios de Estado
b) Únicamente los Ministros
c) Los Subsecretarios y Secretarios Generales
d) Los Ministros, los Secretarios de Estado y los Subsecretarios

6. Según la ley 19/2013 de 9 de diciembre, de Transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, en la solicitud de acceso a la información pública el solicitante no está obligado a:

a) declarar su identidad
b) motivar la solicitud
c) indicar una dirección de contacto, preferentemente electrónica
d) solicitar la información que requiere

7. Cuál de los siguientes límites al derecho de acceso a la información pública no está incluido en la ley 19/2013 de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno:

a) cuando acceder a la información suponga un perjuicio para la seguridad nacional y la defensa
b) cuando acceder a la información suponga un perjuicio para las relaciones exteriores
c) cuando acceder a la información suponga un perjuicio para la protección del medio ambiente
d) cuando acceder a la información suponga un perjuicio para la intimidad de las personas

8. Un proceso administrativo finalizará, según la ley 39/2015 por:

a) Resolución
b) Caducidad
c) Desistimiento o renuncia
d) Todas las anteriores

9. Los actos necesarios para la determinación, conocimiento y comprobación de los hechos en virtud de los cuales deba pronunciarse la resolución, según la ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, forman parte de:

a) La fase de iniciación del procedimiento administrativo
b) La fase de ordenación del procedimiento administrativo
c) La fase de instrucción del procedimiento administrativo
d) La fase de resolución del procedimiento administrativo

10. Los actos administrativos de las Administraciones Públicas se presumirán válidos y producirán efectos desde:

a) El día siguiente a la fecha en que se dicten
b) El día siguiente a la fecha en que se dicten, salvo que en ellos se disponga otra cosa
c) desde la fecha en que se dicten, salvo que en ellos se disponga otra cosa
d) Un mes después de la fecha en que se dicten

11. El recurso de alzada puede interponerse:

a) Ante el órgano que dictó el acto que se impugna en todo caso
b) Ante el órgano que dictó el acto que se impugna o ante el competente para resolverlo
c) Ante el órgano competente para resolverlo en todo caso
d) Ante el Defensor del Pueblo

12. Según la ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, el procedimiento de adjudicación en el que solo podrán participar los empresarios que, a su solicitud y en atención a su solvencia, hayan sido seleccionados por el órgano de contratación, se llama:

a) Procedimiento negociado
b) Procedimiento restringido
c) Procedimiento cerrado
d) Procedimiento abierto

13. El contrato por el que el empresario se obliga a entregar una pluralidad de bienes de forma sucesiva y por precio unitario sin que la cuantía se defina con exactitud al tiempo de celebrar el contrato se denomina:

a) de suministros
b) de gestión
c) de concesión
d) de servicios

14. Según el art 45 de la Ley 3/2007, están obligadas a implantar planes de igualdad las empresas con un número de trabajadores superior a:

a) 15 trabajadores
b) 25 trabajadores
c) 50 trabajadores
d) 100 trabajadores

15. La ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, tiene por objeto:

a) hacer efectivo el derecho de igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, en particular mediante la eliminación de la discriminación de la mujer, sea cual fuere su circunstancia o condición, en cualesquiera de los ámbitos de la vida y, singularmente, en las esferas política, civil, laboral, económica, social y cultural.
b) actuar contra la violencia que, como manifestación de la discriminación, la situación de desigualdad y las relaciones de poder de los hombres sobre las mujeres se ejerce sobre éstas por parte de quienes sean o hayan sido sus cónyuges
c) el pleno reconocimiento de la igualdad formal de hombres y mujeres ante la ley
d) combatir todas las manifestaciones de discriminación

16. Las recomendaciones y opiniones o dictámenes de la Unión Europea:

a) Son vinculantes
b) No son vinculantes
c) Son de aplicación directa y obligatoria para cada Estado miembro
d) Son de aplicación directa y obligatoria para cada Estado miembro destinatario

17. ¿Qué organismo europeo tiene como objetivo proporcionar financiación atractiva para apoyar a excelentes investigadores e investigadoras y sus equipos con el objetivo de perseguir innovaciones de alto riesgo y de alto beneficio en cualquier campo de investigación, siendo la excelencia científica el único criterio de evaluación?

a) El Consejo Europeo de Investigación (ERC)
b) El Comité Europeo de Excelencia Innovadora
c) El Consejo Europeo de Innovación Científica
d) El Comité Europeo de I+D+i

18. Cuáles de las siguientes áreas de intervención <u>no</u> están cubiertas por las acciones Marie Skłodowska-Curie del Programa Horizonte Europa

a) Redes de doctorado y proyectos posdoctorales MSCA
b) Intercambios de personal y de conocimiento en todas las etapas de innovación
c) MSCA y la ciudadanía a través de “la Noche Europea de los Investigadores”
d) Nube Europea de Ciencia Abierta (EOSC)

19. El programa Horizonte Europa cuenta con una estructura basada en 3 pilares:

a) Ciencia excelente; Retos sociales; Liderazgo industrial
b) Ciencia excelente; Desafíos globales y Competitividad industrial europea; Europa innovadora
c) Desarrollo de tecnologías; Ciencia excelente; Innovación social
d) Ciencia excelente; Misiones globales; Europa innovadora

20. Los empleados públicos se clasifican en:

a) funcionarios de carrera, funcionarios interinos y personal laboral, ya sea fijo, por tiempo indefinido o temporal.
b) funcionarios de carrera, personal laboral, ya sea fijo, por tiempo indefinido o temporal y personal eventual
c) funcionarios de carrera, funcionarios interinos, personal laboral fijo indefinido y personal eventual
d) funcionarios de carrera, funcionarios interinos, personal laboral, ya sea fijo, por tiempo indefinido o temporal y personal eventual

21. No es una causa de pérdida de la condición de funcionario de carrera:

a) Excedencia forzosa
b) La jubilación total del funcionario
c) La sanción disciplinaria de separación del servicio que tuviera carácter firme
d) La pérdida de la nacionalidad

22. Según el Estatuto Básico del Empleado Público (EBEP) indique cuáles son los órganos específicos de representación de los funcionarios:

a) Los Comités de Empresa y los Delegados de Prevención
b) Las Mesas Generales de Negociación y las Mesas Sectoriales
c) Los Delegados de Personal y las Juntas de Personal
d) Los Delegados de Personal y el Comité de Empresa

23. Indique la respuesta <u>incorrecta.</u> Según el Estatuto Básico del Empleado Público (EBEP), al personal funcionario, por razón de sus faltas cometidas se le podrán imponer las siguientes sanciones:

a) Separación del servicio de los funcionarios, que en el caso de los funcionarios interinos comportará la revocación de su nombramiento
b) Traslado forzoso, con o sin cambio de localidad de residencia, por el período que en cada caso se establezca.
c) Demérito
d) Suspensión firme de funciones, con una duración máxima de 12 años

24. El Estatuto Básico del Empleado Público (EBEP) establece que los sistemas selectivos de personal laboral fijo serán

a) únicamente el de oposición
b) oposición o concurso oposición
c) oposición, concurso-oposición o concurso de valoración de méritos
d) únicamente concurso-oposición o concurso de valoración de mérito

25. Los Delegados de prevención:

a) Son representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos laborales
b) Son representantes de los sindicatos con funciones específicas en materia de prevención de riesgos laborales
c) Son representantes de la empresa con funciones específicas en materia de prevención de riesgos laborales
d) Son representantes ajenos a la empresa con funciones específicas en materia de prevención de riesgos laborales

26. Tienen la condición de Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado:

a) la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) y el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).
b) la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) y el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).
c) la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), y el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).
d) la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), y el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

27. El conjunto de agentes, públicos y privados, que desarrollan funciones de financiación, de ejecución, o de coordinación, así como el conjunto de relaciones, estructuras, medidas y acciones que se implementan para promover, desarrollar y apoyar la política de investigación, el desarrollo y la innovación en todos los campos de la economía y de la sociedad, es:

a) El Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación
b) La Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación
c) El Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación
d) La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología

28. El órgano de cooperación y coordinación general entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas en materia de I+D+I es:

a) El Consejo de Coordinación Científica y Tecnológica
b) El Comité Español de la Investigación
c) El Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación
d) El Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación

29. El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación se estructura en:

a) Dos programas estatales, Plan Estatal 2021-2023 y el Plan Estatal 2024-2027
b) Tres programas estatales, Plan Estatal 2021-2022, Plan Estatal 2023-2024 y el Plan Estatal 2025-2026
c) Siete programas estatales con duración anual entre 2021 y 2027
d) Dos programas estatales, Plan Estatal 2020-2024 y el Plan Estatal 2025-2028

30. Es un órgano colegiado de gobierno del CIEMAT

a) La presidencia
b) La Comisión Rectora
c) El Consejo de Administración
d) El Comité de Dirección

31.- La Ley Europea del Clima, aprobada en junio de 2021, establece y define el objetivo de neutralidad climática en la UE a 2050 y proporciona un marco para avanzar en los esfuerzos de adaptación a los impactos del cambio climático, por el cual, todos los Estados miembros deben poner en marcha estrategias y planes de adaptación. Además, establece un objetivo vinculante para la Unión de reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (las emisiones una vez deducidas las absorciones) en:

a) al menos un 55 % con respecto a los valores de 1990 de aquí a 2030.
b) al menos un 80 % con respecto a los valores de 1990 de aquí a 2030.
c) al menos un 30 % con respecto a los valores de 1990 de aquí a 2030.
d) al menos un 10 % con respecto a los valores de 1990 de aquí a 2030.

32.- El impacto ambiental se define como la alteración o modificación que causa una acción humana sobre el medio ambiente. Los principales impactos ambientales en la generación de energía son: la eutrofización del agua dulce, radiación ionizante, toxicidad humana, uso del suelo, uso del agua y usos de los recursos. La eutrofización del agua dulce se mide considerando como unidad:

a) kilogramos de fosforo en equilibrio.
b) kilo Bequereles de ^{235}U en equilibrio.
c) kilogramos de fosforo equivalente.
d) kilogramos de antimonio equivalente.

33.- El impacto del cambio climático en los análisis de ciclo de vida puede ser medido como el forzamiento radiativo como potencial de calentamiento global, integrado durante 100 años, basado en el modelo de referencia del IPCC. Este calentamiento global se produce como consecuencia de la generación de gases de efecto invernadero (GEI) que cubren la Tierra y atrapan el calor del Sol. La generación de energía produce CO_2, el principal GEI. Cuál de las siguientes tecnologías de generación de electricidad presenta menos emisiones de CO_2 en g de CO_2 eq./kWh:

a) Plantas de combustión de carbón.
b) Planta de ciclo combinado de Gas natural.
c) Energía nuclear.
d) Energía termo solar por concentración.

34.- La Agenda 2030 para el desarrollo, es un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. ¿Qué finalidad tiene el objetivo número 1?

a) Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
b) Poner fin al hambre.
c) Reducir la desigualdad en y entre países.
d) Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna.

35.- Marque la casilla que enumera las fuentes renovables de producción de energía eléctrica en España ordenadas de menor a mayor contribución en el sistema eléctrico nacional:

a) solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, hidráulica.
b) solar fotovoltaica, solar térmica, eólica, hidráulica.
c) solar térmica, solar fotovoltaica, hidráulica, eólica.
d) solar térmica, hidráulica, solar fotovoltaica, eólica.

36.- ¿Qué porcentaje de electricidad aportaron las energías renovables al sistema eléctrico español en 2021?

a) 47%
b) 31%
c) 19%
d) 12%

37.- ¿Cuál de las siguientes fuentes de energía renovable no es aprovechable para la producción de energía térmica?

a) solar fotovoltaica.
b) geotermia.
c) biomasa.
d) biogás.

38.- Marque la opción correcta en relación al consumo de energía de fuentes renovables térmicas en España:

a) La geotermia aporta el doble que el biogás.
b) El biogás aporta la mitad que la biomasa.
c) La solar térmica aporta aproximadamente el 7 %.
d) La biomasa aporta aproximadamente el 47 %.

39.- ¿Cuáles son los principales componentes de la biomasa lignocelulósica?

a) Celulosa, hemicelulosa y lignina.
b) Carbono, oxígeno y CO_2.
c) Proteínas y lípidos.
d) Celulosa y CO_2.

40.- Continúe la sentencia "La producción de biocarburantes mediante gasificación de la biomasa…"

a) es un proceso térmico que ocurre a baja temperatura.
b) es un proceso térmico que ocurre en ausencia de oxígeno.
c) es un proceso térmico que ocurre a alta temperatura y en presencia de oxígeno.
d) es un proceso térmico que ocurre obligatoriamente con presencia de vapor de agua.

41.- ¿Cuál de esta tecnología de captura de CO_2 que NO se engloba en las categorías Precombustión y Postcombustión?

a) Gasificación.
b) Absorción Química.
c) Oxicombustión.
d) Pirólisis.

42.- Indicar que hito establece la Estrategia Europea del Hidrógeno (EU Hydrogen Strategy) en la segunda fase comprendida entre 2025 y 2030 comprendida para garantizar el avance de las tecnologías renovables:

a) instalación de al menos 6 GW de electrolizadores en la UE y la producción de hasta 1 millón de toneladas de hidrógeno renovable, para descarbonizar la producción de hidrógeno existente
b) el hidrógeno debe convertirse en una parte intrínseca de un sistema energético integrado con el objetivo estratégico de instalar al menos 40 GW de electrolizadores para 2030 y la producción de hasta 10 millones de toneladas de hidrógeno renovable en la UE.
c)las tecnologías de hidrógeno renovable deberían alcanzar la madurez y desplegarse a gran escala para llegar a todos los sectores difíciles de descarbonizar donde otras alternativas podrían no ser factibles o tener mayores costes.
d) ningún hito.

43.- Los objetivos nacionales descritos en la hoja de ruta del hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable para España en 2030 fijados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) incluyen:

a) exclusivamente la producción de hidrógeno renovable.
b) exclusivamente la producción de hidrógeno renovable y su utilización en la industria.
c) exclusivamente la producción de hidrógeno renovable y su utilización en el transporte.
d) la producción de hidrógeno renovable y su utilización en la industria y transporte, así como en el sector eléctrico/almacenamiento de energía.

44.- Una de las características del reactor de agua a presión (PWR) es:

a) Utiliza, como refrigerante del núcleo del reactor, agua ligera en ebullición nucleada, en un solo circuito.
b) Solo puede utilizar como combustible Óxido de Uranio natural.
c) Dispone de un presionador en el circuito primario, dispositivo que permite mantener la presión alta, de manera constante en el primario, durante la operación del reactor.
d) Dispone de un solo circuito primario y refrigera el núcleo con sodio en fase líquida.

45.- En un reactor de agua pesada (HWR) tipo CANDU:

a) Se emplea como refrigerante agua ligera (H_2O) en ebullición a baja presión.
b) Solo puede utilizarse como combustible Óxido de Uranio enriquecido al 5% en U-235.
c) No puede utilizarse como combustible óxido de uranio natural.
d) Se emplea, como moderador de neutrones, oxido de deuterio (D_2O).

46.- De acuerdo con los criterios de clasificación de los residuos radiactivos:

a) Un residuo radiactivo que contiene Radio-226, es un residuo emisor beta y de vida corta.
b) Un residuo radiactivo que contiene Fosforo-32, es un residuo emisor gamma y de vida larga.
c) Un residuo radiactivo que contiene Tritio (H-3), es un residuo emisor beta y de baja radiotoxicidad.
d) Un residuo radiactivo que contiene Americio-241, es un residuo de vida corta y emisor gamma.

47.- Indique en qué se diferencia un *tokamak* de un *stellarator*:

a) En el *tokamak* el confinamiento es magnético, mientras que en el *stellatator* es inercial.
b) En el *tokamak* el confinamiento es inercial, mientras que en el *stellatator* es magnético.
c) En el *stellarator* el campo magnético es producido por las bobinas, mientras que en el *tokamak* también es producido por una corriente inducida en el plasma.
d) En el *tokamak* el campo magnético es producido por las bobinas, mientras que en el *stellarator* también es producido por una corriente inducida en el plasma.

48.- La instalación DONES (*DEMO Oriented Neutron Source*) será una fuente de neutrones capaz de reproducir el espectro de neutrones de fusión con intensidad suficiente para probar materiales requeridos para DEMO, el primer reactor de demostración. Indique cuál de los siguientes sistemas NO forma parte de esta instalación:

a) Sistemas de extracción de tritio.
b) Sistemas de litio.
c) Sistemas del acelerador.
d) Celdas de irradiación.

49.- En DONES (*DEMO Oriented Neutron Source*), la función principal de los sistemas del acelerador es generar y transportar el haz de deuterones que impactará sobre el blanco produciendo reacciones D-Li. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

a) El sistema de inyección, basado en una fuente de iones, produce un haz de deuterones de 200 keV.
b) El sistema de radiofrecuencia RFQ proporciona la primera etapa de aceleración del haz desde 200 keV a 20 MeV.
c) El sistema LINAC, que acelera el haz hasta su energía final, consta de 5 criomódulos que alojan las cavidades superconductoras y elementos de enfoque.
d) Las cavidades superconductoras están alimentadas por un sistema de radiofrecuencia a 100 MHz.

50.- ¿Cuál de estos contaminantes atmosféricos es un contaminante secundario?

a) los óxidos de azufre
b) el monóxido de carbono
c) los aerosoles de nitratos
d) las partículas

51.- ¿Cuál es el contaminante atmosférico considerado como más fitotóxico por el número de especies afectadas y la extensión del área a nivel mundial que presenta concentraciones tóxicas?

a) el ozono
b) el dióxido de carbono
c) el dióxido de azufre
d) el dióxido de nitrógeno

52.- Indique la incorrecta. De acuerdo al sistema de clasificación desarrollado por el USDA, los suelos pueden clasificarse según su textura en:

a) Arenas
b) Limos
c) Arcillas
d) Gravas

53.- Los suelos de grano grueso, como la grava y la arena, se forman por el proceso de desintegración:

a) Física
b) Química
c) Biológica
d) Hidrolítica

54.- ¿Cuál de las siguientes acciones puede realizar el propietario de un chalet privado con jardín para contribuir a la disminución del cambio climático?

a) Plantar las especies vegetales que mejor combinen con la fachada de la casa
b) Utilizar plaguicidas y herbicidas químicos sin control pero efectivos
c) Plantar especies vegetales que más se adapten al clima, para disminuir el riego y la aparición de plagas y enfermedades
d) Regar el césped para que siempre este verde

55.- ¿Cuál de las siguientes acciones a nivel individual contribuye a la disminución del cambio climático?

a) Ignorar los problemas ambientales porque es una excusa para impedir el desarrollo
b) Regar el jardín a las horas de máxima evaporación
c) Consumir alimentos producidos localmente
d) Quemar deshechos, residuos, en espacios abiertos porque ahí no contaminan

56. Indique cómo es el plasma de un dispositivo de fusión por confinamiento magnético:

a) Tiene una densidad electrónica mayor que el plasma de un dispositivo de fusión inercial.
b) Tiene una densidad electrónica menor que la ionosfera terrestre.
c) Tiene una temperatura menor que la ionosfera terrestre.
d) Ninguna de las anteriores.

57. Para un volumen grande comparado con la separación típica de partículas, los plasmas formados por ionización de constituyentes neutros (por ejemplo, por calentamiento de un gas de hidrógeno molecular H_2), tienden a contener:

a) Más cargas positivas que negativas.
b) Más cargas negativas que positivas.
c) El mismo número de cargas positivas y negativas.
d) Sólo cargas negativas.

58. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO es correcto?

a) La corriente de plasma es esencial para confinar el plasma en un stellarator.
b) La configuración magnética de un stellarator se crea haciendo circular corrientes por sistemas de bobinas externas al plasma.
c) Se conoce como radio de Larmor, al radio de giro de las partículas cargadas en su movimiento en torno a las líneas de campo magnético.
d) El Tokamak tiene un sistema de bobinas más sencillo y una configuración de campo magnético más simple que la del Stellarator.

59. Considerando un reactor de fusión basado en confinamiento inercial, indique cuál de los siguientes enunciados NO es correcto:

a) El reactor utilizará potentes láseres que incidirán sobre la cápsula que contiene el combustible D-T.
b) El reactor podrá funcionar en régimen permanente.
c) El reactor sólo podrá funcionar en régimen pulsado.
d) El reactor producirá típicamente plasmas de alta densidad (~10^{31} m^{-3}) y tiempos de confinamiento cortos (~10^{-11} s).

60. Indique cuál sería la expresión matemática del balance de potencia en una <u>situación de Ignición</u>, si $P\alpha$ es la potencia correspondiente a las reacciones de fusión, en forma de partículas cargadas; $P\tau$ la potencia debida al transporte de las partículas de plasma fuera del volumen de confinamiento; $Paux$ la potencia de calentamiento del plasma por medios auxiliares externos; y $Prad$ la potencia transportada por radiación fuera del volumen de confinamiento.

a) $P\tau = Paux + Prad$
b) $Prad = P\tau + P\alpha$
c) $P\alpha = P\tau + Paux$
d) $P\alpha = P\tau + Prad$

61. Un futuro reactor de fusión basado en confinamiento magnético, tendrá entre sus componentes principales el manto regenerador (*breading blanket*). De las siguientes funciones indique cuál de ellas aplica a este componente:

a) Producir tritio a partir de reacciones con litio.
b) Bombear el tritio regenerado y enviarlo a la planta de tritio para su procesado.
c) Retener el tritio generado para tener control sobre el inventario del mismo.
d) Mantener la tasa de regeneración de tritio TBR (*Tritium Breading Ratio*) <1

62. Para garantizar la autosuficiencia de tritio en un futuro reactor de fusión, se debe asegurar una tasa de regeneración de tritio (TBR, *Tritium Breading Ratio*) > 1. Para asegurar esta condición, ¿cuál de los siguientes materiales seleccionaría como multiplicador neutrónico?

a) El Tungsteno
b) El berilio
c) El helio
d) El óxido de litio

63. Indique cómo varía el calentamiento óhmico en un *Tokamak* (producido por la corriente eléctrica inducida en el plasma), en función de la temperatura de los electrones:

a) El calentamiento óhmico es muy fuerte a bajas temperaturas, pero es menos eficaz a temperaturas altas.
b) El calentamiento óhmico es muy fuerte a altas temperaturas, pero es menos eficaz a temperaturas bajas.
c) El calentamiento óhmico no depende de la temperatura de los electrones.
d) El calentamiento óhmico sólo existe en los stellarator. No hay calentamiento óhmico en los tokamak.

64. De los dispositivos de fusión relacionados a continuación, indique cuál es el *Tokamak* de mayor tamaño actualmente en operación:

a) JET, en Culham (UK)
b) ITER, en Cadarache (Francia)
c) TJ-II, en Madrid (España)
d) W7-X, en Greifswald (Alemania)

65. En un dispositivo de fusión por confinamiento magnético, ¿qué se entiende por transformada rotacional?

a) Es el número de vueltas poloidales que da la línea de campo por cada vuelta toroidal.
b) Es la deriva magnética que se produce debido a la componente toroidal del campo.
c) Es la deriva magnética que se produce debido a la componente poloidal del campo.
d) Es la zona del campo donde las partículas quedan atrapadas describiendo un movimiento oscilatorio.

66. TJ-II es un dispositivo experimental de fusión por confinamiento magnético de tipo *stellarator*. Dentro de las diferentes familias de dispositivos *stellarators*, puede clasificarse como un *heliac flexible* por el siguiente motivo:

a) Porque es posible modificar su configuración magnética mediante cambios en las corrientes eléctricas inducidas en el plasma.
b) Porque es posible modificar su configuración magnética mediante cambios en las corrientes eléctricas que pasan por sus bobinas.
c) Las dos respuestas anteriores son correctas
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

67. El TJ-II es un dispositivo experimental de fusión por confinamiento magnético que puede producir pulsos con la siguiente duración aproximada:

a) Pulsos de unos 0,25 s de duración, cada 7 minutos.
b) Pulsos de unos 2,5 s de duración, cada 7 minutos.
c) Pulsos de unos 25 s de duración, cada 7 minutos.
d) La duración de los pulsos depende de las necesidades de cada experimento.

68. ITER será el primer reactor experimental de tipo tokamak. Entre sus objetivos está demostrar la viabilidad científica y tecnológica de la energía de fusión. De las siguientes afirmaciones indique cuál NO es correcta:

a) Presenta un radio mayor del plasma (R) de 6,2 m
b) La corriente nominal inducida en el plasma (Ip) es de 15 MA
c) Producir 1 GW de potencia de fusión D-T con 750 MW de potencia auxiliar
d) Producir 500 MW de potencia de fusión D-T con 50 MW de potencia auxiliar (Q=10)

69. El "ITER Agreement" establece la entidad legal internacional responsable de la construcción, operación y desmantelamiento de ITER. Indique en qué año se firmó dicho acuerdo:

a) En 1992
b) En 2001
c) En 2006
d) En 2017

70. La principal función del Criostato del JT-60SA es:

a) Proporcionar un foco frío en la salida del divertor, para mejorar el confinamiento del plasma.
b) Refrigerar el borde del plasma, para evitar un calentamiento excesivo de la cámara de vacío.
c) Proporcionar vacío en su interior para minimizar la transmisión de calor a las bobinas superconductoras.
d) Ninguna de las anteriores.

71. Indique el motivo por el que es necesario el mantenimiento remoto en el JT-60SA:

a) En el JT-60SA está previsto que los materiales se activen durante la operación de D-T, debido a los neutrones producidos y al propio tritio.
b) Aunque no está prevista la operación D-T en el JT-60SA, los materiales del manto (*blanket*) pueden activarse debido a los neutrones producidos en las reacciones D-D.
c) Aunque no se prevé ninguna activación de los materiales en el JT-60SA durante la operación, es necesario el mantenimiento remoto para zonas de difícil acceso.
d) Ninguna de las anteriores. No es necesario el mantenimiento remoto en el JT-60SA.

72. Con relación a las funciones principales del criostato de JT-60SA, indique cuál de las siguientes NO es correcta:

a) Constituir el soporte físico de la cámara de vacío y de las bobinas superconductoras
b) Soportar en condiciones de accidente una presión interna máxima de 2 MPa
c) Proporcionar un nivel de vacío en su interior de 10^{-3} Pa
d) Permitir el acceso a los componentes situados en su interior para tareas de inspección/mantenimiento

73. El criostato de JT-60SA está fabricado con acero no magnético. Indique con qué tipo de acero ha sido construido:

a) Acero ferrítico
b) Acero martensítico
c) Acero dúplex
d) Acero autenítico

74. En la primera fase de la operación de W7-X, OP1 (2015-2018), se consiguieron los siguientes hitos:

a) Operar con 10MW calentamiento ECRH en operación continua durante 30 minutos.
b) Demostrar la viabilidad de la fabricación y montaje del solenoide central con la precisión requerida.
c) Alcanzar una potencia de fusión de hasta 59 MJ durante 5 segundos.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

75. Indique el divertor que se instaló en la primera fase de la operación de W7-X, OP1 (2015-2018):

a) Un divertor de carbono no-refrigerado.
b) Un divertor de carbono refrigerado por agua.
c) Un divertor de tungsteno no refrigerado.
d) Un divertor de tungsteno refrigerado por agua.

76. Las bobinas superconductoras empleadas en los dispositivos de fusión, típicamente, ¿qué fluido refrigerante utilizan?

a) Nitrógeno líquido
b) Helio líquido
c) Litio líquido
d) Helio gas

77. Con relación a la energía almacenada en una bobina, indique cuál de estas afirmaciones es correcta:

a) Es proporcional a la resistencia de la bobina.
b) Es inversamente proporcional a la inductancia de la bobina.
c) Varía con el cuadrado de la corriente en la bobina
d) Varía con el cuadrado de la densidad de corriente de la bobina.

78. Las bobinas del *tokamak* ITER cumplen los siguientes requisitos:

a) Todas las bobinas son superconductoras, refrigeradas por helio supercrítico que entra a 4,2 K
b) Todas las bobinas son superconductoras, refrigeradas por helio que entra a 80 K
c) Todas las bobinas son superconductoras, refrigeradas por nitrógeno que entra a 80 K
d) Sólo las bobinas toroidales son superconductoras, y están refrigeradas por helio supercrítico que 4,2 K.

79. Las bobinas de corrección de campo magnético de ITER tienen las funciones siguientes:

a) Reducir inestabilidades locales del plasma.
b) Compensar errores de fabricación o posicionamiento en el resto de las bobinas, así como errores de campo debido a masas ferromagnéticas cercanas al plasma.
c) Todas las respuestas anteriores son correctas.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

80. Los stellarators tipo Torsatrón disponen de una cámara de vacío sobre la cual se bobinan una o varias bobinas helicoidales. Para su configuración magnética, ¿qué bobina/s adicionales son necesaria/s en este tipo de dispositivos?

a) Bobinas de campo poloidal.
b) Una bobina central plana y una bobina helicoidal arrollada sobre ella.
c) Bobinas de campo toroidal planas.
d) Bobinas de campo toroidal circulares.

81. En dispositivos de fusión de régimen pulsado, con tiempos de operación cortos del orden de segundos, el material típicamente utilizado para la construcción de las bobinas es:

a) Superconductores Nb-Ti
b) Aleación de cobre-berilio
c) Aleación de cobre-cromo-zirconio
d) Cobre libre de oxígeno con contenido de plata y fósforo

82. En ITER, el sistema de vacío previo (*Roughing Pumping System*) tiene, entre otras, las siguientes funciones:

a) Bombeo inicial, desde presión atmosférica hasta una presión en torno a 1E-8 Pa, antes de conectar las criobombas.
b) Bombeo de los gases desorbidos de las criobombas durante su regeneración.
c) Todas las respuestas anteriores son correctas.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

83. Las fuentes de alimentación para bobinas superconductoras se caracterizan por:

a) Alimentarse de redes de media o alta tensión
b) Emplear un generador impulsional arrastrado por un motor de corriente alterna
c) Emplear un generador impulsional arrastrado por un motor de corriente continua
d) Emplear alternador vertical de tipo hidráulico

84. En dispositivos de fusión que operan de forma pulsada, indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre generadores impulsionales, es correcta:

a) El generador entrega durante el pulso una potencia superior a la que podría entregar en servicio continuo. Esta potencia se consigue a costa de reducir la energía cinética almacenada en el eje del generador.
b) El generador entrega una potencia constante a su salida y con la ayuda de interruptores rápidos, dicha potencia se dirige al dispositivo de fusión o a unas cargas resistivas.
c) Las dos anteriores son correctas
d) Ninguna de las anteriores.

85. Indique cómo es el régimen de operación en dispositivos de fusión con bobinas que NO son superconductoras.

a) Operación en régimen continuo.
b) Operación en régimen pulsado.
c) Operación en régimen permanente.
d) El régimen de operación no depende del tipo de bobinas.

86. Cuál de los siguientes componentes NO forma parte del sistema de calentamiento por inyección de neutros (*NBI, Neutral Beam Injection*):

a) Fuente de iones
b) Neutralizador
c) Guía de ondas
d) Bobina deflectora de iones

87. Considerando el sistema de calentamiento por ICRH (*Ion Cyclotron Resonance Heating*) en dispositivos de fusión, indique cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta:

a) El sistema de calentamiento por ICRH requiere frecuencias en el rango de los MHZ.
b) Las longitudes de onda características en el sistema de calentamiento por ICRH son del orden de metros (m).
c) En el sistema ICRH los generadores de RF podrían alcanzar potencias de 2 MW.
d) La absorción de la onda se produce de manera muy localizada por los electrones confinados en el borde del plasma.

88. Indique cuál es el funcionamiento básico del sistema de calentamiento de plasmas por medio de inyección de haces de neutros (NBI):

a) En el NBI se aceleran átomos neutros de isótopos de hidrógeno (H, D, T) a energías de 30-1000 KeV, que tras atravesar una cámara de ionización son inyectados en el plasma.
b) En el NBI se aceleran iones (positivos o negativos) de isótopos de hidrógeno (H, D, T) a energías de 30-1000 KeV, que tras atravesar una cámara de neutralización son inyectados en el plasma.
c) En el NBI se aceleran átomos neutros de isótopos de hidrógeno (H, D, T) a energías de 30-1000 J, que tras atravesar una cámara de ionización son inyectados en el plasma.
d) En el NBI se aceleran iones (positivos o negativos) de isótopos de hidrógeno (H, D, T) a energías de 30-1000 J, que tras atravesar una cámara de neutralización son inyectados en el plasma.

89. En un sistema de calentamiento de plasmas por inyección de haces de neutros (NBI), indique cuál es la dependencia de los perfiles de deposición de potencia con la densidad del plasma.

a) Si la densidad del plasma es demasiado baja, las pérdidas de *Shine Through* son altas, y la ionización del haz es ineficiente. Por consiguiente, el calentamiento será pobre.
b) Si la densidad de plasma es demasiado baja, la deposición de potencia se desplaza hacia la periferia del plasma. Por consiguiente, no se producirá el calentamiento del centro del plasma.
c) La densidad del plasma interesa que sea lo más alta posible, para que la mayor parte del haz quede ionizado y para que la deposición de potencia tenga un máximo en el centro del plasma.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

90. Para el sistema de inyección de neutros (*NBI*) de ITER, señale qué tipo de fuente de iones está previsto utilizar:

a) Fuentes de radiofrecuencia con iones negativos
b) Fuentes de radiofrecuencia con iones positivos
c) Fuentes de arco con iones positivos
d) Fuentes de arco con iones negativos

91. El proyecto europeo de demostración de Fusión DEMO tiene como objetivo fundamental:

a) Conseguir una potencia de fusión superior a 10 GJ durante 30 segundos.
b) Alcanzar la condición de ignición.
c) Suministrar electricidad a la red mediante procesos de fusión.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

92. Indique cuál es el papel de DEMO en la hoja de ruta del programa Europeo de Fusión:

a) DEMO es un dispositivo de fusión que estará operativo a corto y medio plazo, cuyo objetivo es demostrar la viabilidad científica y tecnológica de la fusión en la Tierra.
b) DEMO es un dispositivo de fusión que estará operativo a largo plazo, cuyo objetivo es demostrar la viabilidad de generar electricidad mediante procesos de fusión.
c) DEMO es una instalación de ensayo de materiales de fusión que estará operativa a corto plazo, cuyo objetivo es desarrollar los materiales y tecnologías necesarios para un reactor de fusión
d) DEMO es un primer reactor de fusión que estará operativo a largo plazo, cuyo objetivo es la explotación comercial de la electricidad generada mediante procesos de fusión.

93. Los materiales de primera pared que se utilizarán en futuros reactores deberán soportar una carga térmica muy elevada (del orden de decenas de MW/m^2) además del elevado flujo de neutrones. Indique cuál de las siguientes características NO es apropiada para un material de primera pared:

a) Presentar alta conductividad térmica.
b) Presentar una alta ductilidad.
c) Presentar gran capacidad de retención de tritio.
d) Presentar resistencia al daño por irradiación.

94. Para futuros reactores de fusión, ¿en qué tipo de materiales estructurales se ha centrado la investigación en los últimos años?

a) Aleaciones de Vanadio.
b) Acero austenítico de activación reducida.
c) Acero ferríticos martensíticos de activación reducida.
d) Acero de activación reducida endurecidos por dispersión de óxidos.

95. Indique la fuente de neutrones que presenta el mismo espectro de energía de los neutrones de fusión de ITER, con el pico de 14.1MeV de las reacciones D-T:

a) Fuente de neutrones por desintegración nuclear (radioisótopos).
b) Fuentes de neutrones por reacciones de stripping.
c) Fuentes de neutrones por espalación.
d) Ninguna de las anteriores.

96. Indique la respuesta correcta al comparar los daños producidos en los materiales por las fuentes de neutrones de fisión y de fusión, debidos a los desplazamientos por átomos *(dpa)* y a las impurezas de He (*appm-He*).

a) Las fuentes de neutrones de fisión permiten generar tasas de *dpa* equivalentes a las de fusión, pero prácticamente no producen impurezas de He.
b) Las fuentes de neutrones de fisión permiten generar tasas de concentración de He equivalentes a las de fusión, pero prácticamente no producen *dpa*.
c) El tipo de daño definido en el material por la combinación *dpa/appm-He* en las fuentes de neutrones de fisión es equivalente al definido por las fuentes de fusión.
d) Ninguna de las anteriores.

97. Indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre el tritio NO es correcta:

a) Es un isótopo inestable del helio que decae radiactivamente.
b) Es un emisor beta débil.
c) Su periodo de semi-desintegración es de 12.3 años.
d) Es un elemento muy escaso en la Tierra.

98. En un reactor de fusión de primera generación, la reacción de fusión que se considera más probable es la de deuterio y tritio. Indique cuál de los siguientes enunciados es correcto:

a) La reacción D-T genera como productos de la reacción un núcleo de helio y un neutrón.
b) La reacción D-T genera como productos de la reacción una partícula alfa y un protón.
c) El tritio, isótopo pesado del hidrógeno, está compuesto de un protón y un neutrón.
d) La reacción D-T presenta el máximo de su sección eficaz para energías en torno a los 5 KeV.

99. Indique el valor objetivo fijado para la tasa de regeneración del tritio (*TBR, Tritium Breeding Ratio*) en un Reactor nuclear de fusión.

a) TBR > 0,9
b) TBR =1
c) TBR =1,15
d) TBR = 2

100. Indique el tipo de refrigerante y reproductor de tritio utilizados en las Envolturas Regeneradoras tipo refrigeración dual (*DCLL, Dual Coolant Lithium Lead*).

a) El DCLL utiliza Helio como refrigerante y PbLi como reproductor de tritio
b) El DCLL utiliza Helio como refrigerante y SnLi como reproductor de tritio
c) El DCLL utiliza Helio y PbLi como refrigerante y PbLi como reproductor de tritio
d) El DCLL utiliza Helio y SnLi como refrigerante y SnLi como reproductor de tritio