

II. AUTORIDADES Y PERSONAL

B. Oposiciones y concursos

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

16932 *Resolución de 14 de diciembre de 2020, de la Subsecretaría, por la que se convoca proceso selectivo para ingreso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala de Técnicos Especializados de los Organismos Públicos de Investigación.*

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 955/2018, de 27 de julio («Boletín Oficial del Estado» n.º 184, de 31 de julio), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2018 y en el Real Decreto 211/2019, de 29 de marzo («Boletín Oficial del Estado» n.º 79, de 2 de abril), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2019, y con el fin de atender las necesidades de personal de la Administración Pública, esta Subsecretaría en uso de las competencias que le están atribuidas en el artículo 63 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, previo informe de la Dirección General de la Función Pública, acuerda convocar proceso selectivo para el ingreso, por el sistema general de acceso libre, a la Escala de Técnicos Especializados de los Organismos Públicos de Investigación.

A la presente convocatoria le será de aplicación el Texto Refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, la Ley 30/1984, de 2 de agosto, de Medidas para la Reforma de la Función Pública, El Reglamento General de ingreso del personal al servicio de la Administración General del Estado y de Provisión de Puestos de Trabajo y promoción profesional de Funcionarios Civiles de la Administración General del Estado, aprobado por Real Decreto 364/1995, de 10 de marzo, el Real Decreto 955/2018, de 27 de julio (Boletín Oficial del Estado n.º 184, de 31 de julio), por el que se aprueba la Oferta de Empleo Público de la Administración del Estado para 2018 y en el Real Decreto 211/2019, de 29 de marzo (Boletín Oficial del Estado n.º 79, de 2 de abril), por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2019, así como las bases comunes establecidas en la Orden HFP/688/2017, de 20 de julio («Boletín Oficial del Estado» n.º 174 de 22 de julio).

Esta convocatoria cumplirá el principio de igualdad de trato entre mujeres y hombres en el acceso al empleo público, de acuerdo con lo que establece el artículo 14 de la Constitución Española, la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de Mujeres y Hombres, así como el Acuerdo de Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el II Plan de Igualdad entre mujeres y hombres en la Administración General del Estado y en sus Organismos Autónomos, y se desarrollará de acuerdo con las siguientes

Bases comunes

Las bases comunes por las que se regirá la presente convocatoria con las establecidas en la Orden HFP/688/2017, de 20 de julio (Boletín Oficial del Estado n.º 174 de 22 de julio).

Bases específicas

La presente convocatoria, se publicará, en el «Boletín Oficial del Estado», en el Punto de Acceso General <http://www.administracion.gob.es>, así como en la página web del Ministerio de Ciencia e Innovación www.ciencia.gob.es y en la de los Organismos

Públicos de Investigación y resto de organismos convocantes: www.csic.es; www.ciemat.es; www.isciii.es; www.inia.es; www.ieo.es; www.igme.es; y www.inta.es.

1. Descripción de las plazas

1.1 Se convoca proceso selectivo para cubrir 133 plazas de la Escala de Técnicos Especializados de los Organismos Públicos de Investigación, código 6156, por el sistema general de acceso libre. Del total de estas plazas se reservarán 6 plazas, para quienes tengan la condición legal de personas con discapacidad con un grado igual o superior al 33 %.

1.2 La distribución de las 127 plazas convocadas por el turno general es la siguiente:

Tribunal N.º	Programas	Destinos	OPI/ Organismo	N.º plazas
1	EVALUACIÓN, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA.	ORGANIZACIÓN CENTRAL.	CSIC	6
		CENTRO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES.	CSIC	1
		INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS.	CSIC	1
		INSTITUTO DE ACUICULTURA TORRE DE LA SAL.	CSIC	1
		CENTRO DE AUTOMÁTICA Y ROBÓTICA.	CSIC	1
		INSTITUTO DE CIENCIAS DEL ESPACIO.	CSIC	1
		INSTITUTO DE GEOCIENCIAS.	CSIC	1
		CENTRO DE QUÍMICA ORGÁNICA LORA TAMAYO.	CSIC	1
		INSTITUTO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO.	CSIC	1
2	COORDINACIÓN Y DISEÑO DE BASES DE DATOS Y ESTADÍSTICAS EXPERIMENTALES.	INSTITUTO DE ECONOMÍA, GEOGRAFÍA Y DEMOGRAFÍA.	CSIC	1
2	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS UTILIZADAS EN LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN.	INSTITUTO DE CIENCIAS MARINAS DE ANDALUCÍA.	CSIC	1
3	ANÁLISIS Y BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.	INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN.	CSIC	1
		INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.	CSIC	1
4	TÉCNICAS INSTRUMENTALES Y ANÁLISIS.	INSTITUTO DE CARBOQUÍMICA.	CSIC	1
4	TÉCNICAS DE ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE LA CORROSIÓN DE MATERIALES EN LA ATMÓSFERA.	CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES METALÚRGICAS.	CSIC	1
4	PREPARACIÓN DE MATERIALES INORGÁNICOS.	INSTITUTO DE TECNOLOGÍA QUÍMICA.	CSIC	1
5	TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA.	INSTITUTO CAJAL.	CSIC	1
5	REPLICACIÓN DEL DNA APLICADO A LA BIOMEDICINA.	CENTRO DE BIOLOGÍA MOLECULAR SEVERO OCHOA.	CSIC	1

Tribunal N.º	Programas	Destinos	OPI/ Organismo	N.º plazas
6	MICROSCOPIA ÓPTICA Y CONFOCAL.	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS A. SOLS.	CSIC	1
6	LABORATORIO DE FOTOMETRÍA, RADIOMETRÍA Y METROLOGÍA DE FIBRAS ÓPTICAS.	CSIC: INSTITUTO DE ÓPTICA DAZA DE VALDÉS.	CSIC	1
6	CITOMETRÍA DE FLUJO EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS MARINAS.	INSTITUTO MEDITERRÁNEO DE ESTUDIOS AVANZADOS.	CSIC	1
7	PALEONTOLOGÍA DE VERTEBRADOS Y PREHISTORIA.	MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES.	CSIC	1
7	IDENTIFICACIÓN DE INVERTEBRADOS TERRESTRES.	ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE ZONAS ÁRIDAS.	CSIC	1
8	TÉCNICAS DE LABORATORIO APLICADAS A LA GEOCRONOLOGÍA.	INSTITUTO ANDALUZ DE CIENCIAS DE LA TIERRA.	CSIC	1
9	TÉCNICAS DE PCR CUANTITATIVA Y BIBLIOTECAS DE ARN APLICADAS A LA VARIACIÓN GENÓMICA Y LA EXPRESIÓN DE GENES.	INSTITUTO DE BIOLOGÍA EVOLUTIVA.	CSIC	1
10	BIOLOGÍA MOLECULAR Y TÉCNICAS DE EXPERIMENTACIÓN CON ORGANISMOS SILVESTRES.	INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL CARBÓN (UMIB).	CSIC	1
11	TÉCNICAS AGRONÓMICAS DESARROLLADAS EN CONDICIONES DE CAMPO.	CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA.	CSIC	1
12	APOYO A LA I+D EN CONVERSIÓN TERMOQUÍMICA Y PILAS DE COMBUSTIBLE.	CIEMAT.	CIEMAT	1
13	SISTEMAS DE CONCENTRACIÓN SOLAR.	CIEMAT.	CIEMAT	1
14	TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS.	CIEMAT.	CIEMAT	1
15	SEGURIDAD Y MEJORA DE INSTALACIONES RADIATIVAS.	CIEMAT.	CIEMAT	3
16	GESTIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES I +D+I.	CIEMAT.	CIEMAT	3
17	INGENIERÍA PARA LA ENERGÍA DE FUSIÓN.	CIEMAT.	CIEMAT	1
18	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, DE SUELOS Y RADIATIVA. BARRERAS GEOLÓGICAS.	CIEMAT.	CIEMAT	1
19	APOYO A LA INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA DE LA BIOMASA Y DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	CIEMAT.	CIEMAT	1
20	EVALUACIÓN, INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD.	ISCIII.	ISCIII	6
21	CENTROS DE REFERENCIA EN BIOMEDICINA Y SALUD HUMANA. EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA.	ISCIII.	ISCIII	3
22	CENTROS DE REFERENCIA EN BIOMEDICINA Y SALUD HUMANA. SANIDAD AMBIENTAL.	ISCIII.	ISCIII	3
23	CENTROS DE REFERENCIA EN BIOMEDICINA Y SALUD HUMANA. ENFERMEDADES RARAS.	ISCIII.	ISCIII	2
24	CENTROS DE REFERENCIA EN BIOMEDICINA Y SALUD HUMANA. CUIDADOS DE SALUD Y ENFERMERÍA.	ISCIII.	ISCIII	1
25	TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN APLICADAS A LA INVESTIGACIÓN EN BIOMEDICINA Y SALUD.	ISCIII.	ISCIII	3

Tribunal N.º	Programas	Destinos	OPI/ Organismo	N.º plazas
26	CALIDAD SEGURIDAD E INNOVACIÓN EN ALIMENTOS.	INIA.	INIA	1
26	ANATOMÍA CUANTITATIVA Y DENDROECOLOGÍA.	INIA.	INIA	1
26	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN APLICADAS A LA SANIDAD ANIMAL.	INIA.	INIA	1
26	TÉCNICAS EN MEJORA GENÉTICA ANIMAL.	INIA.	INIA	1
26	ENSAYOS DE DISTINCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE INTERÉS AGRÍCOLA Y HORTÍCOLA.	INIA.	INIA	1
26	TECNOLOGÍAS DE REPRODUCCIÓN ANIMAL.	INIA.	INIA	1
27	CONTROL DE EQUIPOS EN AGROALIMENTACIÓN.	INIA.	INIA	1
28	CONTROL INTEGRADO EN MALAS HIERBAS.	INIA.	INIA	1
29	CONSERVACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS FITOGENÉTICOS.	INIA.	INIA	1
30	TAXONOMÍA Y ECOLOGÍA DE FITOPLANCTON.	C.O. VIGO.	IEO	1
31	ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y DE SUS EFECTOS EN EL MEDIO MARINO.	C.O. MURCIA.	IEO	1
32	ANÁLISIS Y GESTIÓN DE DATOS MARINOS.	IEO MADRID.	IEO	1
33	DISEÑO, DESARROLLO Y CONTROL DE INSTALACIONES Y EQUIPOS DE ACUICULTURA.	C.O. CANARIAS.	IEO	1
34	BIOLOGÍA Y BASES DE DATOS DE LAS PESQUERÍAS DE TÚNIDOS.	C.O. SANTANDER.	IEO	1
35	LITOTECA DE SONDEOS.	PEÑARROYA-PUEBLONUEVO (CÓRDOBA).	IGME	1
36	CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE COLECCIONES GEOLÓGICAS.	IGME.	IGME	1
37	EVALUACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA TIERRA.	IGME.	IGME	1
38	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CIENCIAS DE LA TIERRA.	IGME.	IGME	1
39	SISTEMAS PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES DE INVESTIGACIÓN PARA EL ÁMBITO TERRESTRE, NAVAL Y AEROESPACIAL.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
39	GESTIÓN Y EVOLUCIÓN EN EL ÁMBITO TERRESTRE, NAVAL Y AEROESPACIAL DE SISTEMAS DE TRANSFERENCIA, COMUNICACIONES Y TRATAMIENTO DE DATOS EN CENTROS DE ENSAYO Y LABORATORIOS.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
40	GESTIÓN EN I+D++I EN EL ÁMBITO AEROESPACIAL.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	3
40	INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA I+D.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
41	TÉCNICO EN PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS Y DE SOPORTE A LA I+D.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	2
42	COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE I+D+I AEROESPACIALES Y DE DEFENSA.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
43	METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN-CALIBRACIÓN.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
43	METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN-INTERCOMPARACIONES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
44	TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS Y ESPECTROMÉTRICAS PARA ESTUDIOS BIOGEOQUÍMICOS.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1

Tribunal N.º	Programas	Destinos	OPI/ Organismo	N.º plazas
45	GESTIÓN TÉCNICA DE CULTURA CIENTÍFICA EN EL ÁMBITO DE LA I+D+i.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
46	ENSAYOS DE EQUIPOS Y SISTEMAS EN PROYECTOS ESPACIALES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	3
47	SEGURIDAD EN REDES DE COMUNICACIONES Y CRIPTOGRAFÍA.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	2
48	PROTOTIPADO PARA SISTEMAS, SUBSISTEMAS Y UNIDADES PARA PROYECTOS ESPACIALES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
48	ARQUITECTURAS Y DISEÑOS MEDIANTE INGENIERÍA ADITIVA Y TÉCNICAS ROBÓTICAS DE APLICACIÓN ESPACIAL.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
49	SEGMENTO TERRENO DE MISIONES ESPACIALES.	MASPALOMAS (GRAN CANARIA).	INTA	2
50	MONTAJE, INTEGRACIÓN Y VALIDACIÓN EN PROYECTOS ESPACIALES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
50	APOYO TÉCNICO A LA INVESTIGACIÓN ATMOSFÉRICA.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
50	SENSORES MAGNÉTICOS PARA APLICACIONES ESPACIALES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
51	ENSAYOS NORMALIZADOS DE DISPOSITIVOS FOTOVOLTAICOS DE APLICACIÓN ESPACIAL.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
51	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
51	CRIOGENIA EN LA CIENCIA E INGENIERÍA ESPACIAL.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
52	TURBORREACTORES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	2
53	HARDWARE Y SOFTWARE PARA SISTEMAS AÉREOS REMOTAMENTE PILOTADOS (RPAS).	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
54	INGENIERÍA AERONÁUTICA. DISEÑO. INTEGRACIÓN Y PRUEBAS DE UAVs.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	2
55	OPERADOR Y MANTENIMIENTO DE RADAR DE SEGUIMIENTO.	MAZAGÓN (HUELVA).	INTA	1
56	TELEMEDIDA E INSTRUMENTACIÓN EN ENSAYOS EN VUELO.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	2
57	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES AEROESPACIALES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
58	SISTEMAS DE RADAR Y SEGUIMIENTO DE BLANCOS.	MAZAGÓN (HUELVA).	INTA	1
59	SEGURIDAD ACTIVA EN HOMOLOGACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
60	CERTIFICACIÓN GRUPO MOTOPROPULSOR DE MOTOCICLETAS.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	1
61	GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i DE DEFENSA.	SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID).	INTA	1
62	SISTEMAS DE ARMAS DE DEFENSA. ENSAYOS DE LABORATORIO.	CENTRO DE ENSAYOS DE TORREGORDA (CÁDIZ).	INTA	1
63	COMPUESTOS CAQ Y RELACIONADOS.	SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID).	INTA	1
64	EXPERTO EN CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIALES EXPLOSIVOS.	SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID).	INTA	1
65	INGENIERÍA DE ARMAMENTO AÉREO Y DETECCIÓN DE EXPLOSIVOS.	TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID).	INTA	2
66	HIDRODINÁMICA NAVAL.	EL PARDO (MADRID).	INTA	1

1.3 Las 6 plazas convocadas por el cupo de reserva para personas con discapacidad corresponden: 2 a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y 4 al Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Los aspirantes que participen por este cupo, podrán concurrir por cualquiera de los programas indicados para las plazas convocadas para estos Organismos.

Las plazas convocadas por este cupo serán adjudicadas, de entre los aspirantes con discapacidad que hayan aprobado el proceso selectivo por los programas de los citados Organismos, a aquel candidato con la mayor puntuación final.

Una vez cubiertas las plazas del cupo de reserva para personas con discapacidad, quienes hayan solicitado participar por este cupo y hayan superado el proceso selectivo sin obtener plaza en dicho cupo, podrán optar a una plaza, en igualdad de condiciones a los otros aspirantes del sistema de acceso general, por el mismo programa por el que se hayan presentado, incluyéndose por su orden de puntuación en dicho sistema general.

A las personas que participen por el turno de reserva de discapacidad que superen algún ejercicio con una nota superior al 60 por ciento de la calificación máxima obtenida en el mismo proceso, se les conservará la puntuación obtenida en la convocatoria inmediatamente siguiente, siempre y cuando el contenido del programa, tanto en el grupo de materias comunes como en el grupo de materias específicas del mismo, y la forma de calificación de los ejercicios en los que se hubiera conservado la nota sean análogos, salvo actualización normativa.

Las plazas no cubiertas en el cupo de reserva para personas con discapacidad no se acumularán a las de acceso general.

1.4 En el supuesto que en alguna de las plazas convocadas por el turno general quedara desierta, el Organismo al que corresponda el programa, podrá proponer al Órgano convocante que dicha plaza se destine a incrementar el número de las inicialmente previstas para programa distinto en el mismo Organismo.

2. Proceso selectivo

El proceso selectivo se realizará mediante el sistema de oposición, con las valoraciones, ejercicios y puntuaciones que se especifican en el anexo I.

La duración máxima de la fase de oposición será de doce meses. El primer ejercicio de la fase de oposición se celebrará en un plazo máximo de cuatro meses contados a partir del día siguiente de la publicación de esta convocatoria en el Boletín Oficial de Estado.

Las fechas de celebración de alguno de los ejercicios pueden coincidir con las fechas de celebración de ejercicios de otros procesos selectivos.

3. Programas

Los programas que han de regir el proceso selectivo son los que figuran como anexo II a esta convocatoria.

4. Requisitos de los aspirantes

Para la admisión a la realización del proceso selectivo, las personas solicitantes deberán poseer, en el día de finalización del plazo de presentación de solicitudes, los requisitos de nacionalidad, capacidad, edad, habilitación previstos en el apartado décimo de la Orden HFP/688/2017, de 20 de julio (Boletín Oficial del Estado n.º 174 de 22 de julio), por la que se aprueban las bases comunes que han de regir los procesos de selección del personal de los cuerpos y Escalas de la Administración General del Estado, excepto en lo que hace referencia a la titulación requerida para participar en esta convocatoria, que serán los siguientes:

4.1 Titulación: Estar en posesión o en condiciones de obtener diplomado universitario, ingeniero técnico, arquitecto técnico o grado, en el día de finalización del plazo de presentación de solicitudes.

Los aspirantes con titulaciones obtenidas en el extranjero deberán acreditar, en el referido plazo, que están en posesión de la correspondiente credencial de homologación. Este requisito no será de aplicación a los aspirantes que hubieran obtenido el reconocimiento de su cualificación profesional, en el ámbito de las profesiones reguladas, al amparo de las Disposiciones de Derecho Comunitario.

5. Solicitudes

5.1 Las solicitudes deberán cumplimentarse electrónicamente en el modelo oficial, al que se accederá, con carácter general, a través del Punto de Acceso General en la siguiente URL: <http://administracion.gob.es/PAG/ips>, o de los registros electrónicos para la tramitación de las inscripciones de los candidatos en los procesos selectivos que se establezcan.

5.2 Las solicitudes se presentarán preferentemente por vía electrónica, pudiendo, no obstante, presentarlas también en soporte papel.

a) La presentación de la solicitud por vía electrónica se realizará haciendo uso del servicio Inscripción en Procesos Pruebas Selectivas del punto de Acceso General (<http://administracion.gob.es/PAG/ips>), siguiendo las instrucciones que se le indiquen, siendo necesario identificarse mediante la plataforma de identificación y firma electrónica Cl@ve, en cualquiera de sus modalidades.

La presentación por esta vía permitirá:

- La inscripción en línea del modelo oficial
- Anexar documentos a la solicitud
- El pago electrónico de las tasas
- El registro electrónico de la solicitud

b) Las solicitudes en soporte papel, se efectuarán mediante cumplimentación electrónica de la instancia en el modelo oficial (<http://administracion.gob.es/PAG/ips>) y su posterior presentación en el Registro General del Ministerio de Ciencia e Innovación o en el Registro General del Organismo al que corresponde el programa por el que se concurre: del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C/ Serrano, 117. 28006. Madrid; del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), avenida Complutense, 40. 28040. Madrid; del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), avenida Monforte de Lemos, n.º 5. 28029. Madrid; del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Carretera de La Coruña. Km 7,5. 28040. Madrid; del Instituto Español de Oceanografía (IEO), Corazón de María, 8 28002 – Madrid; del Instituto Geológico y Minero (IGME) (C/ Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid); del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas» (INTA), Registro General del Ministerio de Defensa: Paseo de la Castellana, 109. 28046. Madrid; o en la forma establecida en el artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En cualquier caso, podrá acordarse por el órgano convocante la cumplimentación sustitutoria en papel cuando una incidencia técnica debidamente acreditada haya imposibilitado el funcionamiento ordinario de los sistemas.

Las solicitudes suscritas en el extranjero podrán cursarse a través de las representaciones diplomáticas o consulares españolas correspondientes. A las mismas se acompañará el comprobante bancario de haber ingresado los derechos de examen en la cuenta corriente número ES06 0182-2370-49-0200203962 (código IBAN, ES06; código BIC: BBVAESMMXXX), del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria o mediante transferencia desde un número de cuenta bancaria en una entidad extranjera, a nombre

de «Tesoro Público. Ministerio de Hacienda. Derechos de examen». Este sistema de pago sólo será válido para las solicitudes que sean cursadas en el extranjero.

Las solicitudes se dirigirán, como órgano convocante, a la Subsecretaría del Ministerio de Ciencia e Innovación.

5.3 El plazo para su presentación será de veinte días hábiles contados a partir del día siguiente al de la fecha de publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado». La no presentación en tiempo y forma supondrá la exclusión del aspirante.

5.4 Solo podrá presentarse una solicitud por aspirante, en la cual deberá incluirse también un único programa por el que se presenta. La presentación de dos o más solicitudes, la inclusión en una instancia de dos o más programas o la falta de reflejo en la misma de un programa concreto supondrá la exclusión del aspirante sin que estos errores puedan ser subsanados posteriormente.

5.5 Los aspirantes que tengan la condición de funcionarios de Organismos Internacionales deberán acompañar a la solicitud las certificaciones de homologación o, con carácter excepcional, presentarlas al órgano de selección con antelación a la celebración de las correspondientes pruebas.

5.6 Los errores de hecho, materiales o aritméticos, que pudieran advertirse en la solicitud podrán subsanarse en cualquier momento de oficio o a petición del interesado. A estos efectos no se consideran errores de hecho o materiales la presentación de dos o más solicitudes, la inclusión en una instancia de dos o más programas o la falta de reflejo en la misma de un programa concreto, circunstancias indicadas en la base 5.4 de esta convocatoria.

5.7 La solicitud se cumplimentará de acuerdo con las instrucciones del Anexo IV de esta resolución de convocatoria.

5.8 El importe de la tasa por derechos de examen será, con carácter general, de 22,87 euros, y para las familias numerosas de categoría general de 11,44 euros.

Cuando la solicitud se presente de modo electrónico, el ingreso del importe se realizará haciendo uso del servicio de Inscripción en Pruebas Selectivas del punto de acceso general (<http://administracion.gob.es/PAG/ips>) en los términos previstos en la Orden HAC/729/2003, de 28 de marzo. La constancia de correcto pago de las tasas estará avalada por el Número de Referencia Completo (NRC) emitido por la AEAT que figurará en el justificante de registro.

Cuando la solicitud se presente en soporte papel, el importe de los derechos de examen se ingresará, junto con el impreso de la solicitud debidamente cumplimentado, en cualquier banco, caja de ahorros o cooperativa de crédito de las que actúan como entidades colaboradoras en la recaudación tributaria. En la solicitud deberá constar que se ha realizado dicho ingreso mediante validación de la entidad colaboradora a través de certificación mecánica o, en su defecto, de sello y firma autorizada de la misma en el espacio reservado al efecto.

Estarán exentos del pago de esta tasa:

a) Las personas con un grado de discapacidad igual o superior al 33 por ciento, debiendo acompañar a la solicitud certificado acreditativo de tal condición.

No será necesario presentar este certificado cuando la condición de discapacidad haya sido reconocida en alguna de las Comunidades Autónomas que figuran en la dirección <http://administracion.gob.es/PAG/PID>. Es este caso, y previa conformidad del interesado, el órgano gestor podrá verificar esta condición mediante el acceso a la Plataforma de Intermediación de Datos de las Administraciones Públicas ofrecido a través del servicio de Inscripción en Pruebas Selectivas.

b) Las personas que figuren como demandantes de empleo durante, al menos, un mes antes de la fecha de la convocatoria. Serán requisitos para el disfrute de la exención que, en el plazo de que se trate, no hubieran rechazado oferta de empleo adecuado ni se hubiesen negado a participar, salvo causa justificada, en acciones de promoción, formación o reconversión profesional y que, asimismo, carezcan de rentas superiores, en cómputo mensual, al Salario Mínimo Interprofesional.

Estos extremos deberán verificarse, en todo caso y salvo que conste oposición expresa del interesado, por el órgano gestor mediante acceso a la Plataforma de Intermediación de Datos de las Administraciones Públicas ofrecido a través del servicio de Inscripción en Pruebas Selectivas.

En caso de no dar el consentimiento la certificación relativa a la condición de demandante de empleo, con los requisitos señalados, se solicitará en la oficina de los servicios públicos de empleo. En cuanto a la acreditación de las rentas, se realizará mediante certificación de la declaración presentada del impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, correspondiente al último ejercicio y, en su caso, del certificado del nivel de renta.

c) Las familias numerosas en los términos del artículo 12.1 c) de la Ley 40/2003, de 18 de noviembre de Protección a las Familias Numerosas. Tendrán derecho a una exención del 100 por 100 de la tasa los miembros de familias de la categoría especial y a una bonificación del 50 por 100 los que fueran de la categoría general. La condición de familia numerosa se acreditará mediante el correspondiente título actualizado.

La aportación del título de familia numerosa no será necesaria cuando el mismo haya sido obtenido en alguna de las Comunidades Autónomas que figuran en la dirección <http://administración.gob.es/PAG/PID>. En este caso, y salvo que conste oposición expresa del interesado, el órgano gestor podrá verificar esta condición mediante el acceso a la Plataforma de Intermediación de Datos de las Administraciones Públicas.

d) Las víctimas del terrorismo, entendiéndose por tales, las personas que hayan sufrido daños físicos o psíquicos como consecuencia de la actividad terrorista y así lo acrediten mediante sentencia judicial firme o en virtud de resolución administrativa por la que se reconozca tal condición, su cónyuge o persona que haya convivido con análoga relación de afectividad, el cónyuge del fallecido y los hijos de los heridos o fallecidos.

El abono de los derechos de examen o, en su caso, la justificación de la concurrencia de alguna de las causas de exención total o parcial del mismo deberá hacerse dentro del plazo de presentación de solicitudes. En caso contrario se procederá a la exclusión del aspirante, siendo estos casos subsanables en el plazo que se concede para la rectificación de errores.

En ningún caso, el pago de la tasa de los derechos de examen o la justificación de la concurrencia de alguna de las causas de exención total o parcial del mismo, supondrá la sustitución del trámite de presentación en tiempo y forma, de la solicitud de participación en el proceso selectivo.

6. Tribunales

6.1 Los Tribunales calificadores de este proceso selectivo son los que figuran como anexo III a esta convocatoria.

6.2 Los Tribunales, de acuerdo con el artículo 14 de la Constitución Española, velarán por el estricto cumplimiento del principio de igualdad de oportunidades entre ambos sexos.

Corresponderá a los tribunales calificadores la consideración, verificación y apreciación de las incidencias que pudieran surgir en el desarrollo de los ejercicios, adoptando al respecto las decisiones motivadas que estime pertinentes

6.3 A efectos de comunicaciones y demás incidencias, los Tribunales, en función del organismo al que se encuentren adscritos, tendrán su sede en:

– Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/Serrano 117, 28006 Madrid, teléfonos: 915681832, 915681834 y 915681835, correo electrónico: sspf@csic.es.

– Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. Avenida de la Complutense, 40. 28040 Madrid; teléfono: 913466000; Correo electrónico: recursos.humanos@ciemat.es.

- Instituto de Salud Carlos III. Avenida Monforte de Lemos, n.º 5. 28029 Madrid. Teléfono: 918222746.; correo electrónico personaloposiciones@isciii.es.
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Carretera de la Coruña Km 7,5, 28040 Madrid; teléfono: 913473799; 913473977; correo electrónico secgen@inia.es.
- Instituto Español de Oceanografía. C/ Corazón de María, n.º 8, 28002 Madrid; teléfono: 913421148; correo electrónico spersonal@ieo.es.
- Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, n.º 23, 28003 Madrid. Teléfono: 913495722 y 913495800, correo electrónico recursos.humanos@igme.es.
- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», Carretera de Ajalvir Km 4,5, 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid); teléfono 915201227; 915201311 y 915201243; correo electrónico: personalfuncionario@inta.es.

7. Desarrollo del proceso selectivo

En cada programa convocado, el orden de actuación de los opositores se iniciará alfabéticamente por el primero de la letra B, según lo establecido en la Resolución de la Secretaría de Estado de Función Pública de 21 de julio de 2020 (Boletín Oficial del Estado n.º 201, de 24 de julio), por la que se hace público el resultado del sorteo a que se refiere el reglamento general de ingreso del personal al servicio de la Administración General del Estado.

8. Norma final

Al presente proceso selectivo le serán de aplicación 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, el resto de la legislación vigente en la materia y lo dispuesto en la presente convocatoria.

Contra la presente resolución de convocatoria, podrá interponerse, con carácter potestativo, recurso de reposición ante el Subsecretario de Ciencia e Innovación, en el plazo de un mes desde su publicación o bien recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses desde su publicación, ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de los Tribunales Superiores de Justicia de Madrid, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 39/2015, de 1 de octubre de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, significándose, que en caso de interponer recurso de reposición, no se podrá interponer recurso contencioso-administrativo hasta que aquel sea resuelto expresamente o se haya producido la desestimación presunta del mismo.

Asimismo, la Administración podrá, en su caso, proceder a la revisión de las resoluciones del Tribunal, conforme a lo previsto en la citada Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Madrid, 14 de diciembre de 2020.–El Subsecretario de Ciencia e Innovación, Pablo Martín González.

ANEXO I**Descripción del proceso selectivo**

1. El proceso selectivo de los diferentes programas se realizará mediante el sistema de oposición.
2. El primer ejercicio de la oposición de los diferentes programas se celebrarán en la fecha, lugar y hora que se explicitará en la Resolución por la que se aprueben las listas provisionales de admitidos y excluidos al proceso selectivo.
3. La citación de los aspirantes para la celebración de los sucesivos ejercicios la realizarán los Tribunales correspondientes a cada programa.
4. La oposición constará de los siguientes ejercicios de carácter eliminatorio:

Primer ejercicio: Consistirá en contestar, en un tiempo máximo de 90 minutos, un cuestionario de 100 preguntas con cuatro respuestas alternativas, siendo solo una de ellas correcta, basado en las materias del temario que figura en el Anexo II. De ellas el 40 % estarán referidas a la parte común del temario y el 60% a la parte específica del temario de cada una de los programas.

El primer ejercicio se calificará de 0 a 50 puntos. El Tribunal fijará la puntuación mínima necesaria para superar este ejercicio y poder acceder a la realización del segundo. Esta puntuación podrá ser diferente para cada una de las especialidades. Todas las preguntas tendrán el mismo valor y las contestaciones erróneas se penalizarán con el veinticinco por ciento de una contestación correcta.

Con el fin de respetar los principios de publicidad, transparencia, objetividad y seguridad jurídica que deben regir el acceso al empleo público, el Tribunal deberá publicar, con anterioridad a la realización de la prueba, los criterios de corrección, valoración y superación de la misma, que no estén expresamente establecidos en las bases de esta convocatoria.

Las plantillas correctoras de este ejercicio se harán públicas en el plazo máximo de tres días a contar desde la finalización del mismo.

Segundo ejercicio: Consistirá en desarrollar por escrito, en un tiempo máximo de dos horas, dos temas, uno de ellos elegido por el opositor de entre dos extraídos al azar de entre los temas comunes y el otro, elegido igualmente por el opositor, de entre dos extraídos al azar de la parte específica del temario de la especialidad correspondiente.

Este ejercicio será posteriormente leído por el opositor ante el Tribunal en sesión pública, pudiendo este realizar cuantas preguntas considere necesarias para aclarar, incidir o ampliar aspectos de la exposición del candidato, por un tiempo no superior a quince minutos.

A este ejercicio se otorgará una puntuación de 0 a 20 puntos, calificándose hasta 10 puntos como máximo en cada uno de los temas, siendo necesario obtener un mínimo de 10 puntos para superarlo y poder acceder al tercer ejercicio, y no ser calificado con cero puntos en ninguno de los temas.

Tercer ejercicio: Consistirá en la resolución por escrito, en un tiempo máximo de dos horas, un supuesto práctico, elegido por el opositor, de entre dos propuestos por el Tribunal relacionados con la parte específica del temario del programa correspondiente.

Este ejercicio será posteriormente expuesto por el opositor ante el Tribunal en sesión pública. Los miembros del Tribunal podrán realizar, una vez expuesto el ejercicio, cuantas preguntas estimen oportunas para aclarar, incidir o ampliar aspectos de la exposición del candidato por un tiempo no superior a diez minutos.

A este ejercicio se otorgará una puntuación de 0 a 20 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 10 puntos para superarlo.

La calificación de los aspirantes en el segundo y tercer ejercicio de la oposición será la media de las puntuaciones asignadas por cada uno de los miembros del Tribunal, excluidas la puntuación más alta y la más baja, y sin que en ningún caso pueda excluirse más de una máxima y de una mínima.

La calificación final vendrá determinada por la suma de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los ejercicios.

En caso de empate, el orden de prelación se establecerá atendiendo a los siguientes criterios:

- a. Mayor puntuación obtenida en el tercer ejercicio.
- b. Mayor puntuación en el segundo ejercicio.
- c. Mayor puntuación en el primer ejercicio.

5. Si alguna de las aspirantes no pudiera completar el proceso selectivo a causa de embarazo de riesgo o parto, debidamente acreditado, su situación quedará condicionada a la finalización del mismo y a la superación de las fases que hayan quedado aplazadas, no pudiendo demorarse éstas de manera que se menoscabe el derecho del resto de los aspirantes a una resolución del proceso ajustada a tiempos razonables, lo que deberá ser valorado por el Tribunal correspondiente, y en todo caso la realización de las mismas tendrá lugar antes de la publicación de la lista de aspirantes que han superado el proceso selectivo.

6. Los aspirantes que tengan la condición de funcionarios de Organismos Internacionales estarán exentos de la realización de aquellas pruebas o ejercicios que la Comisión Permanente de Homologación considere que tienen por objeto acreditar conocimientos ya exigidos para el desempeño de sus puestos de origen en el Organismo Internacional correspondiente.

7. Otras previsiones: Los Tribunales podrán disponer la incorporación a sus trabajos de especialistas que les asesoren, designados previamente por el Presidente del Tribunal, para todas o algunas de las pruebas del proceso selectivo. Dichos asesores colaboraran con el órgano de selección exclusivamente en el ejercicio de sus especialidades técnicas.

8. Dentro del marco establecido por estas bases y demás normas reguladoras de la presente convocatoria, se autoriza a los miembros del Tribunal Titular y Suplente para su actuación simultánea.

ANEXO II

Programas

Materias comunes a todos los opositores

1. La Constitución Española de 1978: Características, Estructura, Principios y valores constitucionales, Derechos fundamentales y Libertades públicas y su especial protección.

2. La Gobernanza Pública y el Gobierno Abierto. Concepto y principios informadores del Gobierno Abierto: Colaboración, participación, transparencia y rendición de cuentas. Datos abiertos y reutilización. El marco jurídico y los planes de Gobierno Abierto en España

3. La Administración General del Estado. Principios de organización y funcionamiento constitucionales informadores. Órganos Superiores y directivos de la Administración General del Estado.

4. La Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas: contenido y ámbito de aplicación. El procedimiento administrativo como garantía formal: Concepto, naturaleza y principios generales. Las fases del Procedimiento Administrativo: Iniciación, ordenación, instrucción y terminación del procedimiento administrativo.

5. Los recursos administrativos: Concepto y clases. Recursos de alzada, reposición y extraordinario de revisión. La Jurisdicción contencioso-administrativa: Concepto y órganos.

6. Los Contratos del Sector Público: Concepto y clases. Estudio de sus elementos. Su cumplimiento. La revisión de precios y otras alteraciones contractuales. Incumplimiento de los contratos del Sector Público.

7. Tipos de contratos: obras, gestión de servicios públicos, suministro, servicios, concesión de obras públicas y colaboración entre el sector público y el sector privado.

8. Políticas de Igualdad de Género. La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad efectiva de mujeres y hombres. Políticas contra la Violencia de Género. La Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género. Políticas sociales dirigidas a la atención a personas con discapacidad y/o dependientes.

9. El régimen jurídico del personal al servicio de las Administraciones Públicas: características y tipos. 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. La adquisición y pérdida de la condición de funcionario. La selección de personal al servicio de las Administraciones Públicas: Principios constitucionales. Sistemas de selección. Los procesos selectivos en la Administración Pública.

10. Derechos y deberes del Personal al servicio de la Administración Pública. Situaciones Administrativas. Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas. La Seguridad Social del personal al servicio de las Administraciones Públicas. Régimen especial de clases pasivas.

11. La Responsabilidad de los funcionarios. Régimen disciplinario. Responsabilidad patrimonial y penal. Los delitos de los funcionarios.

12. El personal laboral al servicio de las Administraciones Públicas: régimen jurídico aplicable. La contratación laboral en la Administración Pública: modalidades de contrato. Personal fijo y personal laboral.

13. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Derecho a la protección frente a los riesgos laborales. Principios de la acción preventiva. La evaluación de riesgos y la planificación de la acción preventiva. Consulta y participación de los trabajadores.

14. El Presupuesto: concepto y principios presupuestarios. El procedimiento administrativo de ejecución del presupuesto de gasto. Órganos competentes. Fases del procedimiento y sus documentos contables.

15. El sistema de Ciencia y Tecnología en España. La política científica y tecnológica. Objetivos.

16. Los programas comunitarios de investigación. Objetivos.

17. Los Organismos Públicos de Investigación: Régimen Jurídico. Características. Funciones y Estructura.

18. La Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Materias específicas

«Evaluación, transferencia y difusión de las actividades de investigación científico-técnica»

1. La política común de investigación e innovación. El programa marco de investigación e innovación de la Comisión Europea: Horizonte Europa. Características generales, presupuesto, principales programas y aspectos de su gestión.

2. Los fondos europeos con repercusión en el ámbito de la ciencia y la innovación. Tipología. Reglamentos comunitarios sobre disposiciones generales aplicables a los fondos europeos.

3. Otros programas europeos internacionales. Objetivos, características principales y modalidades de participación.

4. Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de innovación 2013-2020: objetivos, ejes prioritarios y estrategias de articulación.

5. El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020: estructura, financiación y gestión.

6. La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Origen y evolución. Funciones, organización territorial y funcional, y estructura. Marco normativo.

7. El proyecto de investigación como núcleo de la actividad del CSIC. Aspectos generales de los proyectos. Definiciones. Tipos.

8. La gestión de proyectos de investigación (I). Las Fases de inicio y planificación: elección de los objetivos científicos y técnicos, elaboración de la memoria científico-técnica, elaboración del presupuesto. Aspectos críticos.

9. La gestión de proyectos de investigación (II). Fase de ejecución: gestión de cambios, imprevistos y riesgos, seguimiento científico-técnico y económico, evaluación. Herramientas informáticas para el seguimiento y gestión de proyectos.

10. La gestión de proyectos de investigación (III). Fase final: resultados de la Investigación. Transferencia, comunicación y divulgación.

11. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. El Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley General de Subvenciones.

12. La gestión de la concesión de subvenciones públicas (I). Principios. Fases.

13. La gestión de la concesión de subvenciones públicas (II): El procedimiento de ejecución presupuestaria. Fases. Ordenación del gasto y ordenación de pagos. Documentos contables.

14. El presupuesto administrativo único de las agencias estatales. Créditos vinculantes, modificaciones y variaciones, asunción de obligaciones plurianuales. El presupuesto del CSIC.

15. Las fuentes de ingresos del CSIC. El remanente de tesorería. La gestión de ingresos en el CSIC. Los costes indirectos y su regulación. Devoluciones y reintegros.

16. La ejecución del presupuesto de gastos del CSIC. El papel de la gerencia. Presupuesto de funcionamiento. Las cuentas internas.

17. La gestión descentralizada de la tesorería en el CSIC. Las cajas pagadoras. Anticipos de caja fija y pagos a justificar. La gestión de fondos y la realización de pagos.

18. El presupuesto para personal en los proyectos de I+D. Tipología de personal que puede participar en los proyectos de I+D.

19. Marco normativo estatal de aplicación a los recursos humanos dedicados a la investigación. Especificidades aplicables al personal al servicio de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado.

20. El sistema retributivo del personal investigador.

21. Instrumentos de movilidad del personal de investigación.

22. El personal investigador en formación. Regulación actual.

23. Sistemas de contratación de personal laboral temporal. El contrato de trabajo: contenido, suspensión, extinción. El despido.

24. La gestión patrimonial en el CSIC. El inventario de los institutos y centros.

25. La adquisición de bienes y servicios en el CSIC, en especial del equipamiento científico.

26. El concepto de innovación. El proceso de innovación: tipos, grado y nivel. Actividades que forman parte del proceso. Las dinámicas tecnológicas de la innovación.

27. Compra Pública Innovadora (CPI): concepto y marco jurídico e instrumentos para la contratación de la CPI.

28. Estructura del Sistema español de Innovación. Papel múltiple de las Administraciones Públicas en el sistema de innovación. Las instituciones de fomento de la I+D y la innovación en la Administración General del Estado. El papel de las Comunidades Autónomas. La necesidad de coordinación.

29. La transferencia de conocimientos y tecnologías en el marco general de las actividades de I+D.

30. Las oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI): objetivos y funciones.

31. Los procesos básicos en una OTRI: contratación, ayudas públicas a la cooperación, evaluación y protección de resultados, licencia de títulos de propiedad, creación de empresas. Actividades horizontales: información, comunicación y promoción; relación, asesoramiento, gestión. Otras actividades.

32. La transferencia de tecnología en el CSIC. Elaboración y difusión de ofertas tecnológicas. Gestión de la cartera tecnológica. Metodologías de evaluación de resultados y tecnologías.

33. La investigación contratada. El contrato y los acuerdos de I+D como instrumentos para la transferencia de tecnología. Acuerdos de confidencialidad y de transferencia de material.

34. Principales aspectos a considerar y cláusulas a incluir en los contratos y acuerdos de I+D. Aspectos a negociar. El proceso de negociación.

35. Aspectos específicos de la negociación en actividades de I+D en el CSIC: acuerdos de consorcios europeos, convenios y contratos de I+D y transferencia.

36. La protección de los resultados de la investigación. La propiedad industrial e intelectual en el marco de la I+D+I. Regulación jurídica de los derechos propiedad industrial.

37. La gestión de patentes. Marco legal para la obtención de patentes en España. Estructura y contenidos de un documento de patente. Estrategia para la redacción de reivindicaciones.

38. Los contratos de explotación de los resultados de la investigación.

39. La explotación de resultados de investigación mediante la creación de empresas desde las universidades y organismos públicos de investigación. Las empresas de base tecnológica. Elementos esenciales de una EBT. Elaboración de plan de empresa. Instrumentos de financiación para EBT.

40. Convenios de colaboración y encomiendas de gestión. Régimen jurídico. Fines, naturaleza e importancia en el ámbito de la ciencia y la innovación. Las actividades de internacionalización de la investigación.

41. La comunicación y la divulgación de los resultados de la investigación científica y tecnológica. Percepción social de la ciencia.

42. La comunicación científica: diferencias entre difusión y divulgación. Medios y formatos de divulgación científica. Divulgación y periodismo científico en prensa, radio, televisión e internet.

43. Acciones institucionales en materia de divulgación. Estrategias de divulgación. La editorial del CSIC. Bibliotecas y bases de datos.

44. Políticas y programas públicos para el fomento de la cultura científica en el ámbito internacional, europeo, estatal y regional.

45. Grandes eventos de divulgación científica. Ferias de la ciencia. Exposiciones de divulgación. Participación del CSIC.

46. El papel de las fundaciones en las políticas de fomento de I+D. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). La Fundación General CSIC.

47. La comunicación externa de los OPIs, en especial en el CSIC. Publicidad y comunicación institucional. La imagen institucional del CSIC. El departamento de comunicación.

48. El marketing aplicado a la investigación. Su aplicación en el CSIC.

49. Acciones del CSIC en el marco de la educación. Las mujeres en la historia de la ciencia. Situación actual. La comisión mujeres y ciencia y la comisión de igualdad. El Plan de Igualdad del CSIC.

50. La ética en la investigación. El comité de ética del CSIC. Códigos de buenas prácticas del CSIC. El manual de conflictos de intereses.

«Coordinación y diseño de bases de datos y estadísticas experimentales»

1. La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Origen y evolución. Funciones, organización territorial y funcional y, estructura. Marco normativo.

2. La Ley 12/1989 de la Función Estadística Pública de 9 de mayo de 1989. Principios Generales de la Función Estadística Pública. La recogida de datos. Secreto estadístico. Difusión de la información estadística.

3. Los Servicios estadísticos del Estado: Disposiciones Generales. El Instituto Nacional de Estadística: naturaleza, funciones, órganos y capacidad funcional. Los otros servicios estadísticos de la Administración del Estado.

4. El Consejo Superior de Estadística. Las relaciones entre Administraciones Públicas en materia estadística. Relaciones con la Comunidad Europea y los organismos internacionales. Infracciones y sanciones.

5. El Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Definiciones. Principios generales. Ámbito de aplicación. La legitimación para el tratamiento de datos personales. Real Decreto-ley 5/2018, de 27 de julio, de medidas urgentes para la adaptación del Derecho español a la normativa de la Unión Europea en materia de protección de datos. Inspección y régimen sancionador.

6. Legislación estadística europea: el Reglamento (CE) número 223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de marzo de 2009 relativo a la estadística europea (versión consolidada). El Código de Buenas Prácticas de las estadísticas europeas.

7. La Gobernanza Pública y el Gobierno Abierto. Concepto y principios informadores del Gobierno Abierto: Colaboración, participación, transparencia y rendición de cuentas. Datos abiertos y reutilización. El marco jurídico y los planes de Gobierno Abierto en España.

8. Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud. El Sistema Nacional de Salud. Competencias del Estado y de las CC.AA. Articulación de la asistencia sanitaria en el SNS.

9. Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

10. Sistemas de Información en Salud Pública: sistemas de información sanitaria y fuentes de datos. El conjunto mínimo de básico de datos (CMBD). Clasificación Internacional de Enfermedades.

11. La demografía. Principios del análisis demográfico. Diagrama de Lexis. Análisis longitudinal y análisis trasversal. Indicadores demográficos: tasas, cocientes, proporciones.

12. La mortalidad. Análisis de la mortalidad: tasas brutas y tasas específicas. Estandarización de tasas. Mortalidad infantil. La mortalidad por causas y morbilidad.

13. Tablas de mortalidad. Funciones biométricas de una tabla de mortalidad. Esperanza de vida. Tablas completas y abreviadas. Las tablas-tipo de mortalidad.

14. Natalidad y fecundidad. Tasas de natalidad y fecundidad. Intensidad y calendario: descendencia e índice sintético de fecundidad. Edad media a la maternidad, curva de fecundidad. Reproducción y reemplazo.

15. La nupcialidad y las rupturas matrimoniales. Tasas. Intensidad y calendario. Relación entre fecundidad y nupcialidad.

16. Las migraciones. Principales conceptos. Tipos de movilidad espacial. Migraciones interiores y exteriores. Tasas e indicadores asociados a los movimientos migratorios.

17. Estructura de población. Indicadores de estructura. Pirámides de población. El envejecimiento de la población.

18. Crecimiento de la población. Indicadores y tasas de crecimiento. Población estacionaria y población estable.

19. Proyecciones de población. Procedimientos matemáticos de estimación. El método de los componentes. Estimadores intercensales de población.

20. Hogares y formas de convivencia. Conceptos y tipología. Estructura de hogares. Proyecciones de hogares.

21. Otros fenómenos demográficos: morbilidad, siniestralidad y proyecciones derivadas: proyecciones de actividad.
22. Fuentes estadísticas demográficas: el censo de población. Padrones y registros de población.
23. Fuentes estadísticas demográficas: El Movimiento Natural de la Población. Estadística de migraciones. Encuestas demográficas: Fecundidad y Encuesta Continua de Hogares.
24. Record linkage. Introducción. Visión de conjunto de los métodos. Preparación de los datos.
25. Tipos de estudios estadísticos: censos y encuestas por muestreo. Ventajas e inconvenientes. Distinción entre encuestas coyunturales y estructurales. Directorios de encuestas de empresas y de población y viviendas
26. Manejo de grandes volúmenes de datos (big data) en Demografía, Salud y Estadística Pública: datos estructurados y no estructurados: integración de bases de datos. Relación entre bases de datos: interoperabilidad.
27. Conceptos y usos de la epidemiología. La epidemiología como disciplina científica. Usos de la epidemiología: aplicaciones de la epidemiología en Salud Pública
28. La medición del estado de salud. Las encuestas de salud. Indicadores del estado de salud de la comunidad. Instrumentos de medida.
29. La ética en la investigación epidemiológica. Bases legales de la investigación con seres humanos o con materiales de procedencia humana en España. La Ley de Investigación Biomédica.
30. La garantía del derecho a la intimidad. Protección de datos en el ámbito de la salud. Ley Orgánica de protección de datos.
31. Protección de datos y confidencialidad en la investigación sanitaria: la seguridad de los sistemas informáticos en centros de investigación. Políticas de seguridad y respaldo de ficheros e información.
32. Concepto de estadística. Nacimiento y desarrollo del método estadístico. Sus aportaciones y usos en la Salud Pública.
33. Concepto de probabilidad. Probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Distribución de probabilidad: distribución normal, binomial y de Poisson.
34. Poblaciones y muestras. Técnicas de muestreo: concepto, aplicación e interpretación en los estudios epidemiológicos. Análisis de datos provenientes de muestreos de diseño complejo.
35. Estadística descriptiva. Tipos de variables. Escalas de medidas de las variables. Estadísticos de centralización y dispersión.
36. Representación gráfica de datos estadísticos
37. Inferencia estadística. Estimación en una población a partir de una muestra. Estimación de una media. Muestras grandes. Muestras pequeñas. Estimación de un porcentaje.
38. La medición en epidemiología. Medidas de frecuencia de la enfermedad. Incidencia y prevalencia. Medidas crudas y ajustadas.
39. Epidemiología descriptiva. Organización de los datos en epidemiología. Representación de datos: tiempo lugar y persona.
40. Causalidad. Modelos para la inferencia causal en epidemiología. Criterios de causalidad.
41. Tipos de estudios en epidemiología: clasificación, descripción general y usos. Estudios de cohortes. Diseño, selección de la cohorte y seguimiento. Concepto de personas-tiempo. Usos, ventajas e inconvenientes. Estudios de casos y controles. Diseño, criterios, fuentes y métodos de selección de casos y controles. Usos, ventajas e inconvenientes. Estudios de prevalencia o transversales. Diseño. Usos, ventajas e inconvenientes. Estudios ecológicos. Diseño. Usos, ventajas e inconvenientes. Estudios experimentales. Tipos de ensayo: clínico terapéutico y comunitario Meta-análisis: fundamentos y aplicaciones.
42. Análisis de supervivencia: fundamentos y aplicaciones.

43. Concepto de serie temporal. Análisis de series temporales. Definiciones, aplicaciones y técnicas.

44. Modelos de estudio de la difusión y transmisión de las enfermedades infecciosas. Modelos deterministas y estocásticos. Importancia en el estudio de brotes y situaciones epidémicas.

45. Investigación de agrupamientos de casos en la comunidad (análisis de cluster): métodos y aplicación en Demografía, Estadística y Salud Pública.

46. Utilización de los Sistemas de información geográfica en Demografía, Estadística y Salud Pública: características y usos de los principales sistemas existentes.

47. Situaciones epidémicas y brotes: características epidemiológicas. Vigilancia y uso de técnicas estadísticas para su análisis.

48. Vigilancia de la Salud Pública. Concepto. Actividades. Formas de vigilancia. Vigilancia de la Salud Pública en España. La Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica: gestión y coordinación de la Red. Legislación.

49. Las estadísticas y registros de mortalidad como sistema de alerta para la acción en salud pública. Plan de Calor del Ministerio de Sanidad Servicios sociales e Igualdad y otros.

50. Principales programas estadísticos y de visualización de datos utilizados en Demografía, Estadística y Salud Pública. Características, ventajas y limitaciones.

«Herramientas informáticas utilizadas en laboratorios de investigación»

1. Tecnologías actuales de ordenadores: de los dispositivos móviles a los superordenadores y arquitecturas escalables y de altas prestaciones. Computación en la nube. Base tecnológica. Componentes, funcionalidades y capacidades.

2. Conceptos de sistemas operativos: Características, evolución y tendencias. Estructura, componentes y funciones. Sistemas operativos multiprocesador.

3. Características técnicas y funcionales de los sistemas operativos: Windows, Linux, Unix y otros. Sistemas operativos para dispositivos móviles

4. Características técnicas de los lenguajes y paradigmas actuales de programación.

5. Sistemas de gestión de bases de datos relacionales: características y elementos constitutivos. Antecedentes históricos. El lenguaje SQL. Estándares de conectividad: ODBC y JDBC.

6. Arquitectura de sistemas cliente-servidor, multicapas y multidispositivo: tipología. Componentes. Interoperabilidad de componentes. Ventajas e inconvenientes. Arquitectura de servicios web.

7. El modelo TCP/IP y el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI) de ISO: arquitectura, capas, interfaces, protocolos, direccionamiento y encaminamiento.

8. Lenguajes de marca o etiqueta. Características y funcionalidades. SGML, HTML, XML y sus derivaciones. Lenguajes de script.

9. Auditoría Informática: objetivos, alcance y metodología. Técnicas y herramientas. Normas y estándares. Auditoría del ENS y de protección de datos. Auditoría de seguridad física.

10. Seguridad física y lógica de un sistema de información. Herramientas en ciberseguridad. Gestión de incidentes. Informática forense.

11. Software libre y software propietario. Características y tipos de licencias. La protección jurídica de los programas de ordenador. Tecnologías de protección de derechos digitales.

12. Sistemas empujados y microprocesadores empujados. Linux embebido, arquitectura y raíz del sistema de ficheros.

13. El mundo físico y el controlador. Interfaces de conexión de sensores, buses de campo serie y comunicaciones.

14. Técnicas de posicionamiento en buscadores. Consultoría de palabras clave, auditoria de indexabilidad, flujo de trabajo SEO y optimización mejorando la relevancia.
15. Gestión del proceso de desarrollo: objetivos, actores y actividades. Técnicas y prácticas de gestión de proyectos.
16. Planificación del desarrollo. Técnicas de planificación. Metodologías de desarrollo. La metodología Métrica.
17. Estrategias de determinación de requerimientos: entrevistas, derivación de sistemas existentes, análisis y prototipos. La especificación de requisitos de software.
18. Análisis estructurado. Diagramas de flujo de datos. Diagramas de estructura. Diccionario de datos. Flujogramas.
19. Modelización conceptual. El modelo Entidad/Relación extendido (E/R): elementos. Reglas de modelización. Validación y construcción de modelos de datos.
20. Diseño de bases de datos. La arquitectura ANSI/SPARC. El modelo lógico relacional. Normalización. Diseño lógico. Diseño físico. Problemas de concurrencia de acceso. Mecanismos de resolución de conflictos.
21. Tipos abstractos de datos y estructuras de datos. Grafos. Tipos de algoritmos: ordenación y búsqueda. Estrategias de diseño de algoritmos. Organizaciones de ficheros.
22. Diseño de programas. Diseño estructurado. Análisis de transformación y de transacción. Cohesión y acoplamiento.
23. Construcción del sistema. Entornos de construcción y generación de código. Estándares de documentación. Manuales de usuario y manuales técnicos. Formación de usuarios y personal técnico: métodos y materiales.
24. Pruebas. Planificación y documentación. Utilización de datos de prueba. Pruebas de software, hardware, procedimientos y datos.
25. Instalación y cambio. Estrategias de sustitución. Recepción e instalación. Evaluación post-implementación. Mantenimiento.
26. Análisis y diseño orientado a objetos. Elementos. El proceso unificado de software. El lenguaje de modelado unificado (UML). Patrones de diseño.
27. La arquitectura Java EE. Características de funcionamiento. Elementos constitutivos. Productos y herramientas. Persistencia. Seguridad.
28. La plataforma. NET. Modelo de programación. Servicios. Herramientas. Persistencia. Seguridad.
29. Aplicaciones web. Diseño web multiplataforma/multidispositivo. Desarrollo web front-end y en servidor. Componentes de tecnologías de programación. Servicios web: estándares, protocolos asociados, interoperabilidad y seguridad. Internacionalización y localización.
30. Servidores Web. Aplicaciones y Servicios Web. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web. Aplicaciones en entornos PHP y MySQL. API REST y el uso de las peticiones HTTP para crear un Web Service.
31. Diseño de aplicaciones para dispositivos móviles. Los entornos de desarrollo multiplataforma y los entornos nativos. La aplicación Android, componentes básicos, ciclo de vida y garantías de funcionamiento.
32. Administración del Sistema operativo y software de base. Funciones y responsabilidades.
33. Administración de sistemas de gestión de bases de datos. Funciones y responsabilidades. Administración de datos.
34. Prácticas de mantenimiento de equipos e instalaciones. Tipos de mantenimiento. Políticas, sistemas y procedimientos de back up y su recuperación: sistemas físicos y virtuales. Monitorización y gestión de capacidad.
35. Gestión de la configuración. Gestión de librerías de programas y de medios magnéticos. Control de cambios y de versiones. Los lenguajes de control de trabajos. Las técnicas y herramientas de operación automática.
36. Control de la ejecución de los trabajos. Evaluación del rendimiento. Planificación de la capacidad. Análisis de la carga. Herramientas y técnicas utilizables.

37. Almacenamiento masivo de datos. Sistemas SAN, NAS y DAS: componentes, protocolos, gestión y administración. Virtualización del almacenamiento. Gestión de volúmenes.

38. Medios de transmisión guiados y no guiados (inalámbricos). Cables metálicos. Cable coaxial. Fibra óptica. Tipología de redes de cable. Sistemas de transmisión por satélite.

39. Redes locales. Tipología. Técnicas de transmisión. Métodos de acceso. Dispositivos de interconexión.

40. Administración de redes locales. Gestión de usuarios. Gestión de dispositivos. Monitorización y control de tráfico. Gestión SNMP. Gestión de incidencias.

41. Principales protocolos de la arquitectura de comunicaciones TCP/IP.

42. Planificación física de un centro de tratamiento de la información. Vulnerabilidades, riesgo y protección. Dimensionamiento de equipos. Factores a considerar. Virtualización de plataforma y de recursos. Virtualización de puestos de trabajo.

43. Redes conmutadas y de difusión. Conmutación de circuitos y de paquetes. Integración voz-datos. Protocolos de encaminamiento. Ethernet conmutada. MPLS. Calidad de servicio (QOS).

44. La seguridad en redes. Seguridad perimetral. Control de accesos. Técnicas criptográficas y protocolos seguros. Mecanismos de firma digital. Redes privadas virtuales. Seguridad en el puesto del usuario.

45. La red Internet: arquitectura de red. Principios de funcionamiento. Servicios: evolución, estado actual y perspectivas de futuro. La web 2. 0. La web semántica. Internet de las Cosas (IoT).

46. Tecnología XDSL y telecomunicaciones por cable: concepto, características y normativa reguladora.

47. Redes de nueva generación y servicios convergentes (NGN/IMS). VoIP, ToIP y comunicaciones unificadas. Convergencia telefonía fija-telefonía móvil.

48. Sistemas de comunicaciones móviles. Generaciones. Telefonía sin hilos y DECT. Paging. Radiotelefonía privada. Sistemas celulares. Trunking. Soluciones de gestión de dispositivos móviles (MDM).

49. Redes inalámbricas. Protocolos. Características funcionales y técnicas. Sistemas de expansión del espectro. Sistemas de acceso. Modos de operación. Seguridad. Normativa reguladora.

50. Redes para dispositivos del internet de las cosas. Tecnologías tradicionales WiFi y redes móviles (2G, 3G y 4G). Tecnologías de corto alcance: ZigBee. Redes de área amplia y baja potencia: LoRaWAN.

«Análisis y biotecnología de alimentos»

1. Buenas prácticas de laboratorio: Acreditación de laboratorios y sistemas de calidad y normas ISO.

2. Protocolos de acceso y mantenimiento de equipos de laboratorio. Mantenimiento, uso y régimen de usuarios.

3. Seguridad en el laboratorio I: Prevención de riesgos y medidas de protección.

4. Seguridad en el laboratorio II: Tipos de seguridad, almacenamiento, eliminación y tratamiento de residuos.

5. Bioseguridad en investigación en microbiología de alimentos. Niveles de contención. Agentes modificados genéticamente y agentes patógenos.

6. Composición de alimentos I: vitaminas y minerales.

7. Composición de alimentos II: hidratos de carbono.

8. Composición de alimentos III: proteínas.

9. Composición de alimentos IV: lípidos.

10. Compuestos tóxicos y antinutritivos en alimentos.

11. Enzimas de interés tecnológico en agroalimentación y medio ambiente.

12. Compuestos bioactivos en alimentos.
13. Conservación de muestras: refrigeración, liofilización, congelación, y desecación.
14. Esterilización de muestras biológicas.
15. Técnicas de preparación de muestras agroalimentarias
16. Caracterización físico-química de alimentos.
17. Técnicas analíticas relacionadas con los metabolitos proteicos.
18. Técnicas analíticas relacionadas con los metabolitos lipídicos.
19. Técnicas analíticas relacionadas con los carbohidratos.
20. Técnicas analíticas para el análisis de vitaminas y minerales en alimentos.
21. Tecnologías no térmicas de conservación de alimentos.
22. Influencia del procesado en la calidad de los alimentos.
23. Análisis químico en seguridad alimentaria.
24. Técnicas para evaluar la calidad de alimentos: Análisis reológico y de color.
25. Técnicas para evaluar la calidad de alimentos: Análisis sensorial
26. Biotecnología de bacterias aplicada a alimentos.
27. Biotecnología de levaduras aplicada a alimentos.
28. Biotecnología de hongos aplicada a alimentos.
29. Fermentaciones microbianas aplicadas a la producción de alimentos.
30. Utilización de hongos filamentosos y levaduras para la producción de ingredientes alimentarios.
31. Utilización de bacterias para la producción de ingredientes alimentarios.
32. Aislamiento de microorganismos utilizando medios selectivos. Conceptos básicos, aplicaciones y ejemplos en laboratorio y en la industria agroalimentaria.
33. Probióticos y prebióticos: conceptos básicos y aplicaciones.
34. Técnicas de observación microscópica de microorganismos. Microscopía visible y fluorescencia.
35. Técnicas de observación microscópica de microorganismos. Microscopía electrónica.
36. Transformación y manipulación genética de bacterias.
37. Transformación y manipulación genética de levaduras y hongos filamentosos.
38. Bases moleculares de la mutagénesis química.
39. Producción heteróloga de proteínas en microorganismos.
40. Protocolos de extracción y purificación de metabolitos de interés alimentario.
41. Métodos no basados en DNA recombinante para la obtención de microorganismos de interés en alimentos.
42. Contaminación microbiológica de alimentos. Preparación de muestras y técnicas de evaluación.
43. Estrategias biotecnológicas de control de microorganismos alterantes y patógenos en alimentos.
44. Patógenos relevantes en alimentos.
45. Reacción en cadena de la polimerasa. Principios y metodologías básicas y su aplicación a microbiología de alimentos.
46. Análisis de microbiomas. Tipos de muestras, preparación y análisis en relación con alimentos.
47. Principios básicos de las técnicas de secuenciación masiva de microorganismos.
48. Herramientas informáticas básicas más utilizadas en laboratorios: programas estadísticos, bases de datos, etc.
49. La quimiometría y la bioinformática aplicados al análisis de alimentos.
50. Bases de datos más usuales para la caracterización de compuestos bioactivos y proteínas en muestras de alimentos.

«Técnicas instrumentales y análisis»

1. Preparación de muestras para análisis. Tipos de molienda. Normativa en vigor.
2. Análisis elemental de compuestos orgánicos (CHNS). Fundamentos e instrumentación. Normativa en vigor para análisis de combustibles.
3. Análisis inmediato de combustibles. Determinación carbono fijo. Normativa en vigor.
4. Determinación de poder calorífico. Fundamentos e instrumentación. Normativa en vigor para análisis de combustibles.
5. Determinación de aniones mediante cromatografía iónica. Fundamentos e instrumentación. Preparación de muestras. Conceptos fundamentales para el análisis cuantitativo.
6. Cromatografía de líquidos. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
7. Fisisorción. Fundamentos y tipos de isoterma. Instrumentación y preparación de muestras.
8. Fisisorción. Determinación de la superficie específica y volumen total de poro. Distribución de tamaño de poro.
9. Porosimetría de mercurio. Fundamentos e instrumentación.
10. Densidad. Definiciones. Tipos de medida. Picnometría de Helio.
11. Sólidos porosos. Propiedades, caracterización y aplicaciones.
12. Materiales zeolíticos. Propiedades, caracterización y aplicaciones.
13. Métodos de caracterización y aplicaciones tecnológicas de materiales de carbono.
14. Determinación de la distribución de tamaño de partícula. Técnicas de medida. Modelos ópticos en la determinación mediante difracción láser.
15. Quimisorción. Fundamentos e instrumentación. Aplicaciones en la caracterización de catalizadores.
16. Espectro electromagnético.
17. Interacción de la radiación con la materia.
18. Emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo, ICP-AES. Fundamentos. Preparación de muestras. Sistemas de digestión de muestras sólidas.
19. Emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo, ICP-AES. Instrumentación. Conceptos fundamentales para el análisis cuantitativo. Aplicaciones.
20. Espectroscopía de absorción atómica: Fundamento e instrumentación. Conceptos fundamentales para el análisis cuantitativo.
21. Microscopía óptica para el estudio de materiales. Fundamentos. Preparación de muestras.
22. Microscopía electrónica de barrido. Fundamentos e instrumentación. Preparación de muestras.
23. Microscopía electrónica de barrido. Análisis elemental mediante EDX. Aplicaciones.
24. Microscopía electrónica de transmisión. Fundamentos e instrumentación. Preparación de muestras.
25. Microscopías de proximidad para la caracterización de materiales. Microscopías de efecto túnel y de fuerzas atómicas.
26. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS). Fundamentos. Emisión Auger en XPS.
27. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS). Instrumentación. XPS en profundidad y en ángulo resuelto.
28. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS). Análisis cualitativo y cuantitativo. Aplicaciones.
29. Análisis y caracterización de materiales en forma de lámina delgada.
30. Sólidos cristalinos y amorfos. Cambios de fase.
31. Difracción de rayos X. Fundamentos de la difracción en polvo. Preparación de muestras. Identificación de fases cristalinas.

32. Difracción de rayos X. Instrumentación. XRD en ángulo bajo. XRD en ángulo rasante.
33. Difracción de rayos X. Determinación tamaño de cristal. Conceptos fundamentales para el análisis cuantitativo.
34. Fluorescencia de rayos X. Fundamentos e instrumentación. Preparación de muestras. Aplicaciones.
35. Espectroscopía Ultravioleta-Visible. Fundamentos e instrumentación. Ley de Beer-Lambert. Preparación de muestras. Análisis de líquidos y sólidos.
36. Espectroscopía infrarroja. Fundamentos, tipos de técnicas e instrumentación.
37. Espectroscopía infrarroja. Preparación de muestras. Aplicación a la caracterización de sólidos. Espectroscopia infrarroja de especies adsorbidas.
38. Espectroscopía Raman. Fundamentos e instrumentación. Tipos de técnicas.
39. Espectroscopía Raman. Aplicación a la caracterización de sólidos.
40. Análisis termogravimétrico de materiales. Fundamentos. Tipos de balanzas. Aplicaciones.
41. Calorimetría diferencial DSC. Fundamentos e instrumentación.
42. Técnicas de oxidación/reducción térmica programada. Aplicaciones.
43. Técnicas de desorción térmica programada. Aplicaciones.
44. Espectrometría de masas. Fundamentos e instrumentación. Técnicas acopladas.
45. Principios básicos de tecnología de vacío. Medida de la presión.
46. Medidas estadísticas básicas. Análisis de regresión. Aplicación al análisis cuantitativo y a las medidas instrumentales.
47. Riesgos específicos de exposición de agentes químicos y nanopartículas. Normas y métodos de protección.
48. Riesgos específicos de manejo de sistemas eléctricos y exposición a radiaciones. Normas y métodos de protección.
49. Gases de laboratorio: calidades y uso, normativa de seguridad, infraestructura necesaria para su utilización, manejo de instalaciones de gases y señalización.
50. Sistemas de gestión de calidad. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: «Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y calibración».

«Técnicas de estudio y caracterización de la corrosión de materiales en la atmósfera»

1. Metales y aleaciones metálicas. Propiedades y aplicaciones.
2. Aceros al carbono: propiedades físico-químicas, métodos de fabricación y aplicaciones.
3. Aceros inoxidables: propiedades físico-químicas, métodos de fabricación y aplicaciones.
4. Aceros patinables: propiedades físico-químicas, métodos de fabricación y aplicaciones.
5. Zinc y sus aleaciones: propiedades físico-químicas, métodos de fabricación y aplicaciones.
6. Cobre y sus aleaciones: propiedades físico-químicas, métodos de fabricación y aplicaciones.
7. Aluminio y sus aleaciones: propiedades físico-químicas, métodos de fabricación y aplicaciones.
8. Magnesio y sus aleaciones: propiedades físico-químicas, métodos de fabricación y aplicaciones.
9. El medio atmosférico, macro y microclima: parámetros característicos y su efecto en los procesos de corrosión.
10. Contaminación atmosférica natural y antropogénica: efecto sobre la corrosión atmosférica.
11. Salinidad atmosférica: su dependencia de factores meteorológicos y topográficos y su efecto en la corrosión atmosférica.

12. Procesos de corrosión. Características y clasificación. Corrosión electroquímica de materiales metálicos.
13. Corrosión atmosférica del acero al carbono.
14. Corrosión atmosférica de aceros patinables.
15. Corrosión atmosférica del zinc y sus aleaciones.
16. Corrosión atmosférica del cobre y sus aleaciones.
17. Corrosión atmosférica del aluminio y sus aleaciones.
18. Corrosión atmosférica del magnesio y sus aleaciones.
19. Ensayos de exposición en ambientes exteriores. Estación de ensayos de corrosión atmosférica.
20. Ensayos de exposición en ambientes interiores singulares. Evaluación de velocidades de corrosión lentas.
21. Técnicas de monitorización de la corrosión. Sistemas de resistencia eléctrica y microgravimétricos.
22. Ensayos de corrosión en laboratorio: ensayos acelerados en cámaras climáticas, ensayos cíclicos y de exposición alternada
23. Clasificación, determinación y estimación de la corrosividad de las atmósferas: Norma ISO 9223.
24. Medida de los parámetros ambientales que afectan a la corrosividad de las atmósferas. Medida de contaminantes atmosféricos: Norma ISO 9225.
25. Determinación de la velocidad de corrosión para la evaluación de la corrosividad: Norma ISO 9226.
26. Clasificación, determinación y estimación de la corrosividad en atmósferas de interior: Norma ISO 11844:1
27. Determinación de la velocidad de corrosión en las atmósferas de interior: Norma ISO 11844:2
28. Medición de los parámetros ambientales que afectan a la corrosividad de las atmósferas de interior: Norma ISO 11844:3
29. Predicción de la corrosión atmosférica a corto y largo plazo. Funciones dosis/respuesta.
30. Mapas de corrosividad atmosférica. Tecnologías SIG para el estudio de la corrosión.
31. Corrosión y conservación del patrimonio cultural metálico. Características particulares.
32. Técnicas de estudio y caracterización de la corrosión en el patrimonio cultural metálico.
33. Protección anticorrosiva de metales y aleaciones.
34. Pinturas anticorrosivas: conceptos básicos, mecanismos de protección y aplicaciones.
35. Recubrimientos metálicos: conceptos básicos, mecanismos de protección y aplicaciones.
36. Recubrimientos de conversión química: conceptos básicos, mecanismos de protección y aplicaciones.
37. Inhibidores de corrosión: conceptos básicos, mecanismos de protección y aplicaciones.
38. Técnicas electroquímicas aplicadas al estudio de la corrosión atmosférica: técnicas de corriente continua y Espectroscopía de Impedancia Electroquímica.
39. Técnicas electroquímicas localizadas aplicadas al estudio de la corrosión atmosférica: Sonda Kelvin de Barrido, Espectroscopía de Impedancia Electroquímica Localizada y Microscopía Electroquímica de Barrido.
40. Microscopía óptica y electrónica. Fundamentos, instrumentación y su aplicación en la caracterización de capas y productos de corrosión.
41. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X. Fundamentos, instrumentación y su aplicación en la caracterización de capas y productos de corrosión.

42. Difracción de rayos X. Fundamentos, instrumentación y su aplicación en la caracterización de capas y productos de corrosión.
43. Espectroscopia infrarroja. Fundamentos, instrumentación y su aplicación en la caracterización de capas y productos de corrosión.
44. Espectroscopia Raman. Fundamentos, instrumentación y su aplicación en la caracterización de capas y productos de corrosión.
45. Espectroscopia Mössbauer. Fundamentos, instrumentación y su aplicación en la caracterización de capas y productos de corrosión.
46. Medidas estadísticas básicas. Análisis de regresión. Aplicación al análisis cuantitativo y a las medidas instrumentales.
47. Informatización de equipos y manejo de datos de medida. Adquisición y transmisión electrónica de datos de medida.
48. Calibración de instrumentación científica.
49. Elementos de seguridad en el laboratorio. Compuestos y reactivos químicos, gases, detección, control, alarmas e instalaciones eléctricas.
50. Protocolos de acceso y mantenimiento de equipos. Mantenimiento, uso y régimen de usuarios.

«Preparación de materiales inorgánicos»

1. Estructura atómica y Tabla Periódica.
2. Elementos químicos, abundancia natural, isótopos, elementos artificiales.
3. Óxidos metálicos: Métodos de síntesis y aplicaciones en procesos catalíticos.
4. Óxidos metálicos: Métodos de incorporación de especies metálicas soportadas en óxidos metálicos y aplicaciones en procesos catalíticos.
5. Bronces de óxido metálicos (Tesis de Dani).
6. Química de la sílice.
7. Sólidos cristalinos y amorfos. Cambio de fases.
8. Materiales mesoporosos basados en sílice. Preparación y aplicación en procesos catalíticos.
9. Materiales mesoporosos híbridos orgánicos-inorgánicos basados en sílice: propiedades, metodologías de síntesis y aplicaciones catalíticas.
10. Sólidos cristalinos microporosos basados en sílice o tamices moleculares: topología y clasificación.
11. Agentes directores de estructura inorgánicos: efecto en la síntesis de tamices moleculares.
12. Agentes directores de estructura orgánicos: efecto en la síntesis de tamices moleculares.
13. Síntesis y caracterización de agentes directores de estructura orgánicos.
14. Síntesis de tamices moleculares en ausencia de agentes directores de estructura orgánicos.
15. Síntesis de aluminofosfatos cristalinos microporosos: sustitución isomórfica de Si y metales en red.
16. Tamices moleculares de poro pequeño: síntesis y aplicaciones.
17. Tamices moleculares de poro medio: síntesis y aplicaciones.
18. Tamices moleculares de poro grande y extra-grande: síntesis y aplicaciones.
19. Agente mineralizante y el medio de síntesis en la preparación de tamices moleculares: Propiedades y aplicaciones.
20. Materiales zeolíticos deslaminados: propiedades y metodologías de síntesis.
21. Materiales zeolíticos mesoporosos: propiedades y metodologías de síntesis.
22. Materiales zeolíticos nanométricos: propiedades y metodologías de síntesis.
23. Materiales híbridos orgánicos-inorgánicos de naturaleza zeolítica: propiedades y metodologías de síntesis.
24. Defectos de conectividad en materiales microporosos basados en sílice. Preparación, caracterización e importancia en catálisis.

25. Modificaciones post-síntesis de materiales microporosos.
26. Control de la distribución de centros ácidos en tamices moleculares: estrategias de síntesis y aplicaciones.
27. Tamices moleculares con centros ácidos de Lewis: estrategias de síntesis y aplicaciones.
28. Confinamiento de especies metálicas en tamices moleculares: estrategias de síntesis y aplicaciones.
29. Identificación de fases cristalinas en la síntesis de tamices moleculares.
30. Determinación de la composición química de materiales micro y mesoporosos.
31. Caracterización textural de materiales micro y mesoporosos. Fenómenos superficiales. Procesos de adsorción.
32. Caracterización de las propiedades ácidas de los materiales micro y mesoporosos.
33. La Resonancia Magnética Nuclear de sólidos. Su aplicación al estudio de tamices moleculares.
34. Aplicación de técnicas de quimisorción a la caracterización de sólidos micro y mesoporosos. Adsorción de moléculas sonda.
35. Espectroscopia IR. Aplicación al estudio de tamices moleculares y procesos catalíticos.
36. La Microscopía Electrónica de Barrido. Fundamentos y aplicación al estudio de tamices moleculares.
37. La Microscopía Electrónica de Transmisión. Fundamentos y aplicación al estudio de tamices moleculares.
38. Síntesis de alta capacidad o «High-Throughput» de tamices moleculares.
39. Técnicas de caracterización de alta capacidad o «High-Throughput» para determinar las propiedades físico-químicas de tamices moleculares.
40. Metodologías de tratamiento de datos o «Data-Mining» aplicados a la síntesis de tamices moleculares.
41. Los procesos químicos industriales. Generalidades y estructura actual.
42. Impacto medioambiental de los procesos químicos industriales: contaminación en aguas residuales y emisiones gaseosas.
43. Conceptos generales de catálisis heterogénea. Naturaleza de las reacciones catalíticas.
44. Leyes fundamentales de las reacciones químicas. Clasificación. Rendimiento. Cálculos estequiométricos.
45. Técnicas de análisis aplicadas a la identificación y cuantificación de productos de reacción.
46. Reacciones test para catalizadores inorgánicos ácidos, básicos y redox en fase líquida.
47. Multireactores paralelos para test de catalizadores.
48. Catalizadores sólidos ácidos como sustitutos de ácidos líquidos en química verde.
49. Catalizadores inorgánicos para la reducción de óxidos de nitrógeno.
50. La biomasa como fuente de energía y de productos químicos: catalizadores inorgánicos.

«Técnicas experimentales en biología y biomedicina»

1. Citometría de Flujo: Características y utilidad práctica
2. Biología celular en Neurociencias: Técnicas de cultivos primarios y manejo de líneas.
3. Técnicas de observación microscópica: Microscopía de luz transmitida, microscopía de fluorescencia, microscopía confocal y microscopía electrónica.
4. Inmunohistoquímica: aplicación en investigación científica en neurociencias

5. Técnicas analíticas relacionadas con la identificación de proteínas en biología y biomedicina: Métodos de extracción de proteínas tejido biológico, su conservación y procesado para la realización de técnicas de Western Blot.
6. Lípidos y carbohidratos: Composición, características y clasificación.
7. Técnicas de centrifugación analítica y preparativa.
8. Técnicas cromatográficas de análisis en biología
9. Bioestadística: Conceptos básicos, población, muestra, variables, análisis de frecuencias y medidas de dispersión.
10. Diseño estadístico de experimentos.
11. Áreas limpias, control e higienización en los animalarios.
12. Generación de transgénicos estables en modelos animales vertebrados e invertebrados.
13. Bienestar animal: legislación y aspectos éticos.
14. Seguridad en el laboratorio: prevención de riesgos y medidas de protección.
15. Seguridad en el laboratorio: Niveles de seguridad. Almacenamiento, eliminación y tratamiento de residuos.
16. Buenas prácticas de laboratorio. Acreditación de laboratorios. Sistemas de calidad y normas ISO.
17. Bioseguridad en investigación con agentes patógenos.
18. Técnicas de biología molecular para el análisis de muestras biológicas.
19. Técnicas de genómica. Principios básicos. Secuenciación de ADN.
20. Técnicas de PCR y sus distintos usos de aplicaciones en biología y biomedicina
21. Técnicas de proteómica. Principios básicos.
22. Genómica y secuenciación de ADN.
23. Principios básicos de RNA-seq
24. Buenas prácticas de laboratorio. Seguridad en el laboratorio. Acreditación de laboratorios. Normas ISO.
25. Silenciamiento génico: Mecanismos de silenciamiento génico.
26. Optogenética: principios básicos
27. Principios básicos de las técnicas de secuenciación masiva.
28. Bases moleculares de la mutagénesis química.
29. Herramientas informáticas para el análisis de los genomas.
30. Diseño estadístico de experimentos.
31. Ciencias ómicas.
32. Bioinformática: conceptos básicos.
33. Aplicaciones informáticas en Biomedicina.
34. Concepto de genómica y metagenómica.
35. Conceptos básicos sobre redes neuronales y la biología de sistemas.
36. Neurobiología celular: fisiología de las membranas excitables.
37. El sistema nervioso de mamíferos: estructura y función.
38. Principales aportaciones de Santiago Ramón y Cajal, premio Nobel en 1906, a la estructura y función del sistema nervioso.
39. Técnicas de neuroimagen en animales de experimentación: SPECT, RMN.
40. Técnicas de investigación en neurociencia.
41. Neurociencia cognitiva y afectiva.
42. Neurobiología del desarrollo.
43. Bases celulares y moleculares en neurodegeneración y reparación.
44. Neurociencia de sistemas.
45. Experimentación animal: modelos en neurociencia.
46. Técnicas Estereológicas en histología y neurobiología.
47. Plasticidad neuronal y reparación del sistema nervioso.
48. Neurofarmacología y Sistemas de Neurotransmisión.
49. Regulación de la Expresión Celular en el sistema nervioso
50. Análisis y evaluación de los sistemas neuromusculares y cognitivos.

«Replicación del DNA aplicado a la biomedicina»

1. Normas y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio. Nociones básicas de manipulación de reactivos y otras sustancias. Organización de reactivos en el laboratorio. Manejo de las fichas de seguridad.
2. Niveles de bioseguridad. Clasificación. Normas de Seguridad, Prevención e Higiene en el trabajo de laboratorio. Eliminación y tratamiento de residuos biológicos y químicos.
3. Bioseguridad e investigación con agentes patógenos.
4. Química de soluciones. Tipos y propiedades. Preparación de reactivos y soluciones. Molaridad y normalidad. Ácidos y bases. Concepto de pH.
5. Morfología, estructura y función de la célula.
6. Crecimiento y división celular. Ciclo celular.
7. Conceptos básicos de citometría. Análisis del ciclo celular, apoptosis y marcadores de superficie.
8. Técnicas y normas básicas de trabajo con cultivos de células animales. Medios y métodos de selección. Mantenimiento de líneas. Prevención, detección y tratamiento de contaminaciones. Congelación y conservación. Tratamiento y eliminación de residuos.
9. Técnicas de cultivo de microorganismos. Medios y métodos de selección, crecimiento y mantenimiento.
10. Técnicas básicas de observación microscópica. Microscopía visible, de fluorescencia y electrónica.
11. Métodos básicos de transferencia de material genético: transformación y transfección.
12. Características fisicoquímicas y estructurales de las proteínas.
13. Técnicas analíticas relacionadas con las proteínas: Electroforesis, tipos y aplicaciones. Western-blot. Inmunoprecipitación. ELISA.
14. Técnicas de centrifugación. Tipos. Preparación de muestras y aplicaciones.
15. Herramientas informáticas básicas más utilizadas en laboratorios: programas estadísticos, bases de datos, etc.
16. Medidas estadísticas básicas. Análisis de regresión.
17. Estructura primaria del DNA: nucleótidos, nomenclatura. Cadenas polinucleotídicas. Estructura de la doble hélice del DNA: apareamiento de bases. Estructura del B-DNA, A-DNA y Z-DNA
18. Superenrollamiento del DNA
19. Interacciones específicas DNA-proteínas.
20. Los aminoácidos: Fórmula general y estereoquímica. Clasificación. Ionización e hidrofobia.
21. Péptidos: concepto, nomenclatura. El enlace peptídico. Restricciones conformacionales de los polipéptidos.
22. Predicción de estructura de las proteínas: Comparación de secuencias, alineamientos múltiples. Predicción de estructuras tridimensionales. Diseño por homología.
23. Métodos de extracción y purificación de ADN y ARN. Cuantificación y análisis de integridad.
24. Análisis de ácidos nucleicos. Electroforesis.
25. Secuenciación de ADN (I). Método de Sanger, secuenciación cíclica, estrategia de secuenciación shotgun.
26. Secuenciación de ADN (II): Tecnologías de secuenciación de segunda generación: Amplificación clonal por PCR de emulsión y PCR puente, terminación reversible cíclica, pirosecuenciación, secuenciación mediante ligación, secuenciación iónica.
27. Secuenciación de ADN (III): Tecnologías de secuenciación de tercera generación: plataformas de secuenciación de molécula única.
28. Principios básicos del RNA-seq.

29. Métodos y estrategias de clonaje de ácidos nucleicos: Enzimas de restricción, Gibson assembly, Goldengate, LIC y recombinación.
30. Técnicas de mutagénesis dirigida.
31. Expresión y purificación de proteínas recombinantes en bacterias, levaduras y células de insecto.
32. Técnicas de amplificación de DNA (I): PCR: Fundamentos, componentes y aplicaciones.
33. Técnicas de amplificación de DNA (II): Variantes de la PCR que aumenten la especificidad de la amplificación (Hotstart, Touchdown, Nested).
34. Técnicas de amplificación de DNA (III): PCR-RACE, PCR asimétrica, PCR inversa, AP-PCR, RAPD-PCR.
35. Técnicas de amplificación de DNA (IV): RT-PCR: Fundamentos, componentes y aplicaciones.
36. Técnicas de amplificación de DNA (V): PCR a tiempo real: Fundamentos, componentes y aplicaciones.
37. Técnicas de amplificación de DNA (VI): Amplificación isotérmica del DNA. Principios y aplicaciones.
38. PCR a tiempo real. Fundamentos y aplicaciones.
39. Técnicas analíticas para el estudio de la interacción proteína-proteína.
40. Enzimología de la replicación del DNA procariota.
41. Enzimología de la replicación del DNA eucariota.
42. Enzimología de las rutas de reparación del DNA: BER, NER, NHEJ.
43. DNA polimerasas: Características generales y clasificación en familias de las DNA polimerasas.
44. Proteínas de unión a banda simple. Naturaleza de la unión. Efectos de la unión sobre el DNA. Propiedades.
45. Ensayos enzimáticos para el análisis de la actividad exonucleasa y polimerasa.
46. Técnicas de análisis de interacción ADN-proteína: retardo en gel, ultracentrifugación en gradiente.
47. Electroforesis unidimensional de proteínas. Geles de poliacrilamida. Principios del método. Preparación del gel. Catalizadores. Preparación de muestras. Electroforesis. Detección de las proteínas.
48. Análisis de la fidelidad de las polimerasas.
49. Métodos de análisis de la procesividad de las DNA polimerasas.
50. Patologías asociadas a defectos en las proteínas de replicación y reparación del DNA.

«Microscopía óptica y confocal»

1. Fundamentos de la microscopía óptica. Descripción de los componentes de un microscopio.
2. Fundamentos de la microscopía de fluorescencia.
3. Fundamentos de la microscopía confocal.
4. Características de las lentes objetivo utilizadas en microscopía.
5. Resolución óptica en microscopía.
6. Tipos de fuentes de iluminación y haces de luz monocromáticos en microscopía.
7. Técnicas de aumento de imagen: magnificación óptica y digital.
8. Métodos de iluminación estructurada.
9. Filtros ópticos utilizados en microscopía de fluorescencia.
10. Fundamentos de la microscopía confocal espectral.
11. Puesta a punto y mantenimiento de un equipo de microscopía confocal.
12. Microscopía de contraste interferencial (DIC).
13. Otras técnicas de contraste en microscopía: campo oscuro y contraste de fases.
14. Optimización de la captación de la imagen en un microscopio confocal.
15. Microscopía confocal multidimensional: adquisición de series de imágenes.

16. Utilización de cámaras digitales en microscopía.
17. Aplicación de las tecnologías de AOBS y AOTF a la microscopía confocal.
18. Tecnologías de detección de alta sensibilidad en microscopía: Detectores híbridos, GaAsP o similar. Aplicaciones.
19. Propiedades de los fluorocromos. Aplicaciones a la microscopía óptica de fluorescencia.
20. Proteínas fluorescentes empleadas en microscopía de fluorescencia. Aplicaciones.
21. Microscopía de escaneado por láser multispectral: separación de fluorocromos.
22. Estudios de colocación de moléculas mediante microscopía confocal.
23. Sistemas de restauración de imágenes.
24. Métodos de deconvolución en la restauración de imágenes
25. Microscopía de muestras vivas (I): preparación de especímenes.
26. Microscopía de muestras vivas (II): configuración del sistema y estrategias para mantener la viabilidad durante la filmación.
27. Análisis y seguimiento de la dinámica de movimiento de experimentos de microscopía de muestras vivas.
28. Recuperación de fluorescencia después de fotoblanqueo (FRAP): Fundamento, procedimiento experimental y aplicaciones.
29. Transferencia Resonante de Energía entre moléculas fluorescentes (FRET): fundamento, procedimiento experimental y aplicaciones.
30. Fundamentos y aplicaciones de FLIM (Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy).
31. Técnicas de fotoactivación y fotoconversión: fundamento y aplicaciones.
32. Tecnologías en microscopía óptica de fluorescencia: Reflexión Interna Total Fluorescente (TIRF).
33. Aplicaciones de la microscopía de óptica de fluorescencia TIRF.
34. Microscopía multifotón (I): principios de la microscopía de fluorescencia excitación multifotón y aplicaciones de la microscopía multifotón.
35. Microscopía multifotón (II): descripción de los componentes de un sistema multifotón y mantenimiento.
36. Características de los láseres utilizados en microscopía multifotón.
37. Técnicas de microscopía multifotón para la visualización de muestras gruesas.
38. Aplicaciones de la microscopía multifotón en estudios de alta resolución de especímenes vivos a lo largo del tiempo.
39. Detección de calcio intracelular con técnicas de microscopía.
40. Sistema de Microdissección-láser. Fundamento. Asistencia científico-técnica a los usuarios.
41. Fundamentos de microscopía de fluorescencia de superresolución. Aplicaciones.
42. Microscopía superresolución de agotamiento de la emisión estimulada (STED). Aplicaciones.
43. Microscopía de superresolución de detección de molécula única (dSTORM/PALM). Aplicaciones
44. Fundamentos de microscopía light-sheet. Aplicaciones.
45. Fundamentos de imagen digital. Tipos de imágenes.
46. Programas de análisis de imágenes en microscopía. Consideraciones éticas en el procesamiento de imágenes
47. Métodos de corrección, realce y restauración de imágenes de experimentos en microscopía.
48. Técnicas de segmentación de regiones de interés en procesamiento de imágenes.
49. Métodos computacionales para el análisis cuantitativo de los experimentos de imagen.

50. Análisis y procesamiento de imágenes tridimensionales.
- «Laboratorio de fotometría, radiometría y metrología de fibras ópticas»
1. El sistema internacional de unidades (SI). Magnitudes y unidades básicas y derivadas. Múltiplos y submúltiplos.
 2. Organización internacional de la metrología.
 3. Organización de la metrología en España.
 4. Conceptos básicos de metrología: medición, errores, efectos y correcciones, incertidumbre.
 5. Evaluación de la incertidumbre en mediciones: incertidumbre típica, combinada y expandida. Expresión del resultado.
 6. Magnitudes y unidades en Radiometría y Fotometría.
 7. Leyes físicas básicas en Radiometría y Fotometría.
 8. Caracterización del funcionamiento de un detector óptico y figuras de mérito.
 9. Fuentes de ruido en un sistema radiométrico.
 10. Métodos de detección de radiación óptica: directa, homodina y heterodina.
 11. Tipos de detectores de radiación óptica.
 12. Elementos para la modificación de la respuesta de los detectores ópticos.
 13. Fuentes de luz para Fotometría y Radiometría.
 14. Patrones absolutos en Radiometría. Fuentes patrón y radiómetros absolutos.
 15. Patrones en Fotometría.
 16. Métodos de calibración y caracterización de radiómetros UV.
 17. Caracterización del funcionamiento de medidores de iluminancia y luminancia.
 18. Medida de la responsividad espectral de detectores, radiómetros y fotómetros.
 19. Índices de calidad de fotómetros.
 20. Determinación de incertidumbres de medida en Fotometría.
 21. Caracterización de detectores ópticos matriciales.
 22. Métodos prácticos para la medida de reflectancia y transmitancia.
 23. Medida del flujo luminoso.
 24. Medida de Intensidad luminosa y su distribución.
 25. Medida de luminancia.
 26. Medida espectrorradiométrica de fuentes de luz.
 27. Métodos de calibración y caracterización de espectrorradiómetros de array.
 28. Características radiométricas y fotométricas de los materiales y su medida.
 29. Espacios de color CIE.
 30. Iluminantes y observadores patrones de la CIE.
 31. Instrumentos para la medida del color.
 32. Temperatura de cuerpo negro, temperatura de color y temperatura de color correlacionada: definición y método de medida.
 33. Medida del brillo.
 34. Caracterización y selección de detectores ópticos en régimen de respuesta lineal.
 35. Fundamentos de la propagación de la luz en fibras ópticas.
 36. Fuentes de luz usadas en fibras ópticas: láseres y LED de semiconductor.
 37. Calibración de medidores de potencia óptica en fibras.
 38. Métodos de medida de atenuación, atenuación espectral y longitud de onda de corte en fibras ópticas.
 39. Método de medida de dispersión cromática y dispersión de polarización en fibras ópticas.
 40. Calibración de fuentes láser y LED para fibra óptica.
 41. Calibración de analizadores de espectro óptico y medidores de longitud de onda para fibras ópticas.
 42. Calibración de OTDR y OFDR.

43. Caracterización de dispositivos pasivos de fibra óptica: conectores, acopladores, atenuadores, aisladores y circuladores, y otros.
44. Caracterización de dispositivos activos para fibras ópticas: amplificador de fibra dopada con erbio (EDFA).
45. Propiedades no lineales de las fibras ópticas.
46. Láseres de fibra óptica.
47. Fibras ópticas especiales y sus aplicaciones: fibras mantenedoras de polarización y fibras microestructuradas.
48. Fibras ópticas de polímero y sus aplicaciones.
49. Sensores de fibra óptica: interferómetros de fibra y redes de Bragg.
50. Sensado distribuido por fibra óptica.

«Citometría de flujo en el ámbito de las ciencias marinas»

1. Plancton marino procariota y eucariota. Importancia ecológica.
2. Diversidad del fitoplancton marino. Índices de diversidad.
3. Características generales de las diatomeas marinas.
4. Características generales de los dinoflagelados marinos.
5. Características generales de los coccolitofóridos marinos.
6. Características generales de las cianobacterias marinas.
7. Características generales de Archea y virus marinos. Procariotas endobiontes.
8. Distribución vertical del fitoplancton marino. Regulación de la flotabilidad.
9. Variaciones estacionales del fitoplancton en relación a la estratificación de la columna de agua.
10. Circulación marina y distribución espacial del fitoplancton. Heterogeneidad horizontal a pequeña escala. El 'patchiness'.
11. Motilidad del plancton marino.
12. Autotrofia, heterotrofia y mixotrofia en microorganismos marinos.
13. Características pigmentarias del fitoplancton marino.
14. Estructura de tamaños del fitoplancton marino.
15. Estimación de la fisiología del fitoplancton mediante fluorescencia variable.
16. Macro y micronutrientes utilizados por el fitoplancton marino. Ley del mínimo de von Liebig.
17. Nutrientes en el océano. Relaciones de Redfield.
18. Auxotrofia. La importancia de las vitaminas para el fitoplancton marino.
19. Ciclo celular. Muerte celular. Modelos de crecimiento del fitoplancton. Proliferaciones algales nocivas.
20. Muestreo, fijación y preservación de muestras marinas para análisis de citométrico.
21. Conceptos generales de la citometría de flujo. Bases de la técnica y limitaciones.
22. Descripción general de los citómetros. Componentes y parámetros medibles.
23. Teoría de dispersión de Mie. Importancia para la citometría de flujo.
24. La señal de dispersión celular. Forward y sidescattering. Interpretación.
25. Influencia de la morfología celular y el tamaño en la señal de dispersión.
26. Utilización de la autofluorescencia en la citometría de flujo. Canales de excitación y su aplicación al estudio del fitoplancton.
27. Tinciones de uso común para citometría de flujo en muestras marinas.
28. Estimación del tamaño celular mediante citometría de flujo. Aplicabilidad y limitaciones.
29. Calibraciones para la cuantificación celular en citometría de flujo. Beads, flow rate, pesado de las muestras.
30. Ajuste de la sensibilidad del citómetro. Influencia sobre la detección y cuantificación.
31. Aplicación de la citometría de flujo al estudio del nano- y picoplancton marino.

32. Aplicación de la citometría de flujo al estudio de bacterias marinas.
33. Aplicación de la citometría de flujo al estudio de virus marinos. Calibrado y limitaciones.
34. Estadística básica aplicada a la citometría. Medidas de tendencia central, dispersión, distribuciones normales, histogramas de frecuencia, percentiles, coeficientes de asimetría, kurtosis. Control de calidad en citometría.
35. Análisis de composición de comunidades (fingerprinting) por citometría de flujo.
36. Métodos de clasificación celular. Gating y análisis multidimensional.
37. Fundamentos de la separación celular (cell sorting) y métodos de separación.
38. Optimización del citómetro para la separación celular. Flujo, boquillas y factores a considerar.
39. Comparación de la citometría de flujo convencional con métodos similares. Coulter counter, FlowCam.
40. Citómetros in-situ. Flow CytoBuoy.
41. Mantenimiento de cultivos de fitoplancton marino. Medios de cultivo y procedimientos.
42. Importancia de la cantidad y calidad de la luz en el crecimiento del fitoplancton en cultivos.
43. Técnicas de esterilización y control de contaminantes en cultivos.
44. Cultivos por replantación y cultivos continuos en quemostatos.
45. Técnicas de contaje celular de fitoplancton mediante microscopía.
46. Micromanipulación de fitoplancton. Análisis de célula única.
47. Curvas de crecimiento de cultivos de fitoplancton. Fases.
48. Microscopía de epifluorescencia. Utilización en muestras marinas.
49. La clorofila como indicador de biomasa fitoplanctónica. Relaciones carbono: clorofila
50. Técnicas de medida de pigmentos fotosintéticos.

«Paleontología de vertebrados y prehistoria»

1. La Paleontología de Vertebrados. Historia de los conocimientos sobre vertebrados fósiles. Planteamientos actuales.
2. Historia de la Paleontología de Vertebrados en España.
3. La Sistemática en Paleontología: concepto de especie y categorías taxonómicas supraespecíficas.
4. Métodos de clasificación en Paleontología de Vertebrados.
5. El sistema esquelético. Características de las diferentes clases de Vertebrados.
6. Filogenia y clasificación de los vertebrados (fósiles y actuales).
7. El Código Internacional de Nomenclatura Zoológica: reglas y principios vigentes.
8. Taxonomía y nomenclatura: su aplicación en colecciones científicas.
9. Series tipo. Características de los ejemplares tipo. Gestión de materiales tipo. Condiciones especiales de conservación.
10. Colecciones científicas en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
11. El Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN): Historia, estructura y objetivos.
12. Las colecciones del MNCN. Evolución de las colecciones del MNCN.
13. La colección de Paleontología de Vertebrados del MNCN.
14. La colección de Prehistoria del MNCN.
15. Ejemplares singulares de las colecciones de paleontología de Vertebrados y Prehistoria del MNCN.
16. Principales instituciones españolas con colecciones de vertebrados fósiles.
17. Gestión de las colecciones científicas de un Museo: adquisición, asimilación y acceso.
18. Aspectos legales y técnicos en la gestión de colecciones científicas en el CSIC.
19. La seguridad de las colecciones en sus depósitos y en su exhibición.

20. Inventario y catálogo de las colecciones científicas de un Museo.
21. Siglado, etiquetado y almacenamiento de las colecciones científicas de un Museo.
22. Las colecciones científicas de un Museo: criterios y condicionantes para el sistema de documentación. Técnicas y procedimientos documentales en la gestión de las colecciones.
23. Informatización de las colecciones de un Museo.
24. Base de datos asociadas a las colecciones paleontológicas. Principales atributos. Modelo básico de datos. Tablas y campos principales. Tipos de datos.
25. Metadatos. Concepto. Perfil de metadatos de las colecciones paleontológicas.
26. Valoración de colecciones Científicas y Patrimoniales. Criterios y normativa.
27. Valoración de los ejemplares de la colección de paleontología de Vertebrados y Prehistoria.
28. Prestamos de material fósil. Nacionales e internacionales. Normativa. Orden Ministerial.
29. Gestión y control de visitantes a las colecciones de Paleontología de Vertebrados y Prehistoria.
30. Permiso de reproducción de ejemplares de las colecciones del MNCN. Reproducción fotográfica, reproducción digital y realización de réplicas. Derechos de reproducción de las colecciones del MNCN.
31. El patrimonio paleontológico. Concepto. Aspectos diferenciales. Significado, importancia y valor.
32. La paleontología dentro de las leyes españolas de Patrimonio Histórico y Cultural. Figuras de protección aplicables al Patrimonio Paleontológico.
33. La paleontología dentro de las leyes españolas de Conservación de la Naturaleza. Figuras de protección aplicables al Patrimonio Paleontológico
34. Gestión del Patrimonio Paleontológico español. Legislación desarrollada por las Comunidades Autónomas. Figuras de protección aplicables al patrimonio paleontológico.
35. Características generales de los fósiles de vertebrados. Tipos de fósiles (evidencias directas e indirectas). Estructura y composición geoquímica.
36. Estructura y composición del material esquelético de los Vertebrados (Hueso y dentición).
37. Procesos tafonómicos. Bioestratinomía y fosildiagenénesis.
38. Los fósiles como objetos históricos. Modificaciones y falsificaciones.
39. Formación de los yacimientos de vertebrados fósiles. Mecanismos de acumulación de restos. Tipos de yacimientos.
40. El registro geológico y paleontológico de los vertebrados. Concepto y características generales y específicas del registro español.
41. Principales cuencas y yacimientos de vertebrados del Mesozoico y Paleógeno Español.
42. Principales cuencas y yacimientos de vertebrados del Neógeno y Cuaternario Español.
43. Tiempo geológico. Biostratigrafía y Biocronología. Problemática de la Bioestratigrafía continental.
44. Grupos de vertebrados más empleados en Bioestratigrafía y Biocronología.
45. Escalas bioestratigráficas y biocronológicas en España y Europa. Pisos continentales españoles, edades de mamíferos continentales europeos y unidades MN (Mamíferos Neógenos).
46. Prospecciones y excavaciones de yacimientos paleontológicos de macrovertebrados y microvertebrados.
47. Conservación preventiva en los Museos de Ciencias Naturales: condiciones ambientales, factores de alteración y criterios de conservación de los materiales paleontológicos.
48. Conservación interventiva de materiales paleontológicos. Preparación y restauración del material paleontológico.

49. Preservación del material genético antiguo en restos paleontológicos. Técnicas de extracción, preparación y limpieza de material paleontológico.

50. Colecciones virtuales de vertebrados fósiles asociadas a las nuevas tecnologías.

«Identificación de invertebrados terrestres»

1. Los invertebrados: origen, evolución y clasificación.
2. Invertebrados Artrópodos. Generalidades y clasificación.
3. Invertebrados Artrópodos. Reproducción.
4. Invertebrados de cuerpo blando. Generalidades y clasificación.
5. Invertebrados de cuerpo blando. Reproducción.
6. Microinvertebrados edáficos.
7. Los invertebrados amenazados en España.
8. Ciclos de vida de invertebrados de cuerpo blando (anélidos, nematodos y platelmintos). Generalidades y descriptores de las distintas fases de los ciclos de vida.
9. Ciclos de vida de los invertebrados artrópodos. Generalidades y descriptores de las distintas fases de los ciclos de vida.
10. El exoesqueleto de los artrópodos. Composición y coloración.
11. Protozoos. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación
12. Anélidos. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
13. Nematodos. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
14. Platelminfos. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
15. Moluscos gasterópodos. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
16. Artrópodos hexápodos I: Insectos. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
17. Artrópodos hexápodos II: Colémbolos y Dipluros. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
18. Artrópodos arácnidos: escorpiones, pseudoescorpiones y arañas. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
19. Artrópodos arácnidos: Opiliones y ácaros. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación
20. Artrópodos miriápodos terrestres. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
21. Artrópodos crustáceos terrestres. Identificación. Caracteres fundamentales. Clasificación.
22. Parásitos: el parasitismo como tipo de vida extendido entre los invertebrados.
23. Ectoparásitos y endoparásitos de fauna terrestres: métodos de muestreo y conservación.
24. Preparación y análisis de muestras de suelo para extracción de fauna.
25. Métodos de muestreo de invertebrados terrestres: artrópodos.
26. Métodos de muestreo de invertebrados terrestres: no artrópodos.
27. Métodos de muestreo de parásitos en animales y plantas
28. Técnicas de preservación y conservación de invertebrados artrópodos.
29. Técnicas de preservación y conservación de invertebrados no artrópodos.
30. Genitalia de un insecto. Tipos. Características. Métodos de preparación.
31. Técnicas generales de mantenimiento y gestión de cámaras climáticas.
32. Genitalia de un arácnido. Tipos. Características. Métodos de preparación.
33. Microscopia confocal. Fundamentos, aplicaciones y preparación de muestras.
34. Técnicas de identificación mediante caracteres morfológicos: observación microscópica (visible, ultravioleta, y electrónica).
35. Técnicas de identificación molecular (PCR, barcoding, metabarcoding)
36. PCR y RT-PCR. Conceptos básicos, fundamentos y aplicaciones.

37. Técnicas de secuenciación de ADN. Conceptos básicos, fundamentos y aplicaciones.
38. Métodos de secuenciación masiva. Conceptos básicos, fundamentos y aplicaciones.
39. Los marcadores moleculares en la identificación de especies.
40. Colecciones de referencia: creación y mantenimiento de las colecciones de referencia de invertebrados artrópodos.
41. Colecciones de referencia: creación y mantenimiento de las colecciones de referencia de invertebrados de cuerpo blando (anélidos, nematodos y platelmintos).
42. Técnicas generales de mantenimiento y gestión de insectarios. Diseño, entorno, condiciones ambientales de estabulación.
43. Fundamentos básicos de la experimentación animal
44. Buenas prácticas en el laboratorio. Acreditación de laboratorios. Normas ISO.
45. Seguridad en los laboratorios (I): productos químicos, equipos de protección, normas de etiquetado. Eliminación de residuos.
46. Seguridad en laboratorios (II): niveles de bioseguridad. Eliminación y tratamiento de residuos biológicos.
47. Clasificación de agentes biológicos patogénicos. Riesgos específicos de exposición a agentes biológicos y a parásitos en el laboratorio.
48. Herramientas informáticas básicas más utilizadas en laboratorios: programas estadísticos, bases de datos, etc.
49. Análisis estadístico básico. Estadística descriptiva. Métodos de muestreo. Tamaño de muestra. Análisis de varianza. Correlaciones.
50. Estadística predictiva: Análisis univariante y multivariante.

«Técnicas de laboratorio aplicadas a la geocronología»

1. Gestión de pedidos y reparación de equipamiento en el laboratorio de análisis geoquímico.
2. Gestión de residuos en el laboratorio de análisis geoquímico.
3. Trabajo con reactivos peligrosos y buenas prácticas de laboratorio.
4. Organización y gestión de reactivos de laboratorio.
5. Equipos de Protección Individual (EPI) en los laboratorios de geoquímica.
6. Elaboración de informes geoquímicos para su aplicación en Geocronología.
7. Protocolos de seguridad de productos peligrosos en un laboratorio de geoquímica.
8. Calidad en laboratorios de análisis geoquímico y geocronológico.
9. Seguridad en laboratorios con instalaciones radiactivas.
10. Validación de métodos analíticos y ejercicios de comparación inter-laboratorios aplicados a geoquímica y geocronología.
11. Mantenimiento de equipos de un laboratorio con instrumentación geoquímica.
12. Uso multidisciplinar en geología de las técnicas geocronológicas.
13. Infraestructura y equipamiento de un laboratorio de geocronología.
14. Principios generales de la espectrometría de masas: tipos de fuentes, separadores de masas y detectores. Comparativa entre equipos.
15. Principios básicos de la espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.
16. Instrumentación de espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.
17. Uso de espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo en estudios de geoquímica.
18. Uso de espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo en estudios de geocronología.
19. Preparación de muestras sólidas para el análisis químico elemental por espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.

20. Preparación de muestras líquidas para el análisis elemental por espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.
21. Preparación de láminas delgadas y probetas para utilización en Ablación laser espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.
22. Métodos de calibración para la técnica de espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo por solución.
23. Patrones y materiales de referencia para análisis por espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.
24. Sistemas de calidad aplicadas a la instrumentación espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.
25. Métodos de calibración para la técnica de espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo por ablación láser.
26. Procedimientos de digestión de muestras de roca para análisis químico multielemental.
27. Técnicas de disolución de sedimentos y suelos mediante micro-ondas.
28. Software de reducción de datos de ablación láser: tipos y estrategias.
29. Software de reducción y tiramiento de datos en geocronología: tipos y estrategias.
30. Software de representación de datos y metodologías de obtención de edades absolutas U-Pb.
31. Instrumentación de cromatográfica y generación de hidruros y su uso en geoquímica isotópica.
32. Principios básicos de fluorescencia de rayos x con reflexión total.
33. Principios e instrumentación de microscopía electrónica de barrido en geocronología.
34. Preparación de muestras para técnica fluorescencia de rayos x con reflexión total.
35. Preparación de muestras para microscopía electrónica de barrido en geocronología.
36. Principios básicos de cromatografía y su uso en Geocronología.
37. Fundamentos de difracción de rayos x en poli cristal.
38. Preparación de muestras para técnica difracción de rayos x en poli cristal en geología.
39. Instrumentación difracción de rayos x en poli cristal.
40. Fundamentos, teoría e instrumentación en micro-espectroscopia infrarroja por transformada de fourier.
41. Fundamentos, teoría e instrumentación en micro-espectroscopia raman.
42. Métodos de separación mineral para estudios geocronológicos.
43. Organización de litotecas de muestras de interés en geocronología. Directivas europeas de repositorios abiertos y distribución de datos.
44. Toma de muestras para estudios geocronológicos.
45. Preparación de muestras para estudio petrográfico y microscópico.
46. Conceptos fundamentales de geocronología: métodos de desintegración radioactiva, e isócronas.
47. Métodos convencionales de datación radiométrica: K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr, y Sm-Nd.
48. Métodos de datación radiométrica basados en los sistemas U-Th-Pb.
49. Otros métodos de datación radiométrica: Lu-Hf y Re-Os.
50. Protocolos de acceso y mantenimiento de equipos de laboratorio, uso y régimen de usuarios.

«Técnicas de PCR cuantitativa y bibliotecas de ARN aplicadas a la variación genómica y la expresión de genes»

1. Estructura de ácidos nucleicos. Bases de la transcripción y la traducción.

2. Análisis de ácidos nucleicos. Técnicas instrumentales: electroforesis, digestión, PCR y análisis de fragmentos.
3. Técnicas de biología molecular con ácidos nucleicos. Construcción y manipulación de DNA recombinante. Técnicas de edición génica, descripción general.
4. Proceso de retrotranscripción. RACE.
5. Clonaje, selección de vectores. Purificación de plásmidos. Aplicaciones biotecnológicas. Vectores de clonación y expresión.
6. Técnicas de clonaje. Tecnología Gateway.
7. Métodos de extracción y purificación de DNA y RNA. Cuantificación y control de calidad. Espectrofotometría. Bioanalyzer y Qubit. Fundamentos.
8. Amplificación por PCR. Principios básicos.
9. PCR cuantitativa. SybrGreen, Fundamentos. Expresión relativa.
10. PCR cuantitativa Sondas TAqman, Fundamentos. Expresión relativa.
11. Tecnología de PCR digital.
12. Epigenética: aspectos moleculares. Análisis de marcadores epigenéticos en muestras.
13. Toma de muestras y preparación de bibliotecas de mRNAs para Illumina.
14. Toma de muestras y preparación de bibliotecas de RNAs cortos para Illumina.
15. Metilación del DNA. Métodos de detección.
16. Análisis estructural del DNA: SNPs y técnicas de genotipado.
17. Técnicas de citometría de flujo. Fundamentos, preparación de muestras y aplicaciones.
18. Secuenciación de transcriptomas en una sola célula. Metodologías actuales.
19. Northern, Southern. Usos actuales.
20. Interferencia de RNA.
21. Silenciamiento RNAs cortos no codificantes.
22. Chip-Seq y Chip-PCR usando anticuerpos específicos y secuenciación masiva.
23. Principios básicos en las técnicas de editado del genoma. CRISPR-Cas9. Identificación de los cambios producidos en el genoma.
24. Búsqueda, comparación y análisis de secuencias transcriptómicas. Bases de datos más usuales.
25. Búsqueda, comparación y análisis de secuencias genómicas: UCSC, ENSEMBL, VISTA, Primer 3.
26. Fundamentos y aplicaciones de la variabilidad genética. SNPs, CNVs, variaciones estructurales.
27. Principales métodos usados en genómica funcional.
28. Bases moleculares de la mutagénesis mediante tecnología Zinc-finger y tecnología TALEN.
29. Análisis estadístico básico. Estadística descriptiva. Análisis de varianza. Correlaciones.
30. Secuenciación Sanger. Principios básicos.
31. Tecnología Nanopore. Principios básicos.
32. Secuenciación masiva por Illumina. Principios básicos.
33. Secuenciación capilar. Principios básicos.
34. Microarrays. Fundamentos. Expresión génica.
35. Secuenciación Ion Torrent. Principios básicos.
36. Morpholinos. AgoMirs. AntagoMirs.
37. Seguridad en un Servicio de genómica. Agentes de riesgo y prevención. Gestión y segregación de residuos biológicos y químicos. Medidas de bioseguridad y niveles de contención.
38. Vectores de expresión en células eucariotas.
39. Vectores de expresión en células bacterianas.
40. Expresión de proteínas en vectores. Purificación.
41. Marcaje de acs. nucleicos e hibridaciones. Hibridación in situ.
42. Diseño de cebadores para su uso en PCR.

43. 3' y 5' RACE. Fundamentos y uso.
44. Análisis estadístico básico. T-student y ANOVA.
45. Medidas de bioseguridad y niveles de contención en un laboratorio de Biología Molecular.
46. Análisis de la función de un gen. Proteínas recombinantes y otras técnicas.
47. Análisis de polimorfismos. SNP, RFLP, otros. Aplicaciones.
48. Regulación de la expresión génica. Niveles de control. Factores de transcripción.
49. Elementos transponibles (móviles) de DNA.
50. Protocolos de acceso y mantenimiento de equipos de laboratorio. mantenimiento, uso y régimen de usuarios.

«Biología molecular y técnicas de experimentación con organismos silvestres»

1. Prevención de riesgos y medidas de protección en laboratorios biológicos.
2. Niveles de seguridad en laboratorio biológico. Almacenamiento, eliminación y tratamiento de residuos biológicos.
3. Buenas prácticas de laboratorio. Acreditación de laboratorios. Sistemas de calidad y Normas ISO.
4. Material y equipos básico de laboratorio: balanzas, centrifugas, pH metros y estufas. Uso y mantenimiento.
5. Microscopía óptica y electrónica: fundamentos, tipos y aplicaciones.
6. Técnicas de centrifugación analítica y preparativa.
7. Principios básicos de electroforesis.
8. Técnicas básicas de inmunoensayos.
9. Técnicas básicas de eco-fisiología (extracción y análisis hormonal, análisis de fisiología sanguínea, metabolismo de respiración).
10. Bancos de germoplasma fitogenéticos y zoogenéticos: «in situ» y «ex situ».
11. Fundamentos y principios básicos de los ensayos de eco-toxicidad.
12. Utilización de invernaderos y cámaras climáticas.
13. Técnicas generales de mantenimiento y gestión de animalarios para estudios de fisiología y ecología. Diseño, entorno, condiciones ambientales de estabulación.
14. Normas básicas y aspectos éticos y legislación aplicable para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos.
15. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Principales disposiciones. El acceso a los recursos genéticos. El Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización.
16. Transporte de muestras biológica: protocolos y normativas.
17. Concepto de microorganismos patógenos, oportunistas y comensales.
18. Bioseguridad y obtención de muestras para investigaciones con agentes patógenos de animales silvestres (influenza aviar, malaria, virus del Nilo, hongos quitridios, salmonella).
19. Instrumentación y unidades de medida de las radiaciones ionizantes en el ambiente. Principios de Radio-protección.
20. Técnicas de recolección, transporte y preparación de muestras de suelo y agua para análisis.
21. Técnicas de recolección, transporte y preparación de muestras biológicas de fauna para análisis.
22. Técnicas de recolección, transporte y preparación de material vegetal para análisis.
23. Análisis básicos de suelo y aguas: físicos, químicos y biológicos.
24. Almacenamiento y conservación de muestra biológica.
25. Principios básicos de organización y estructura del genoma en animales.
26. Principios básicos de organización y estructura del genoma en plantas.
27. Principios básicos de organización y estructura del genoma bacteriano.

28. Mecanismos naturales de transferencia de material genético. Concepto de especies en distintos organismos.
29. Mecanismos generales de la regulación de la expresión génica.
30. Métodos de aislamiento de ácidos nucleicos en muestras de organismos silvestres.
31. Métodos de aislamiento de ADN ambiental (agua, suelo).
32. Métodos de extracción de ADN, ARN, y métodos de cuantificación de la cantidad y calidad de ácidos nucleicos.
33. Métodos de purificación de ácidos nucleicos.
34. Almacenamiento y conservación de muestras de ácidos nucleicos.
35. Principios de secuenciación clásica.
36. Cuantificación de ácidos nucleicos. Técnicas de PCR y PCR cuantitativa a tiempo real.
37. Fundamentos y aplicaciones de la variabilidad genética a estudios de ecología, evolución y biología de la conservación I. SNPs.
38. Fundamentos y aplicaciones de la variabilidad genética a estudios de ecología, evolución y biología de la conservación I. Microsatélites.
39. Técnicas de código de barras para la identificación de especies.
40. Principios y técnicas de diagnóstico genético de parásitos sanguíneos e intestinales en fauna silvestre.
41. Técnicas de diagnóstico genético de la microbiota del intestino y de la piel.
42. Principios básicos de transcriptómica.
43. Principios básicos de proteómica.
44. Técnicas de secuenciación genómica: preparación de librerías para ddRAD-seq y GBS.
45. Bioinformática I: Arquitectura de ordenadores.
46. Bioinformática II: Sistemas operativos. Características y elementos constitutivos.
47. Herramientas informáticas de análisis de secuencia y alineación.
48. Herramientas informáticas para análisis de secuenciación genómico.
49. Manejo de datos: uso de software de hojas de cálculo y de gestión de bases de datos.
50. Análisis estadístico básico. Estadística descriptiva. Análisis de varianza, Correlaciones, Regresiones.

«Técnicas agronómicas desarrolladas en condiciones de campo»

1. Potencial del agua en el suelo.
2. El uso de la medida del agua del suelo en la programación del riego.
3. Movimientos del agua en el suelo. Infiltración y redistribución.
4. Medida del estado hídrico de las plantas.
5. Transporte del agua en la planta.
6. El déficit hídrico y la producción de los cultivos.
7. Medida de la evapotranspiración. Necesidades hídricas bajo riego por goteo.
8. Diseño agronómico del riego localizado.
9. Programación por tiempos del riego por goteo.
10. Uso combinado del agua y los fertilizantes.
11. Manejo y producción de cultivos bajo condiciones de déficit hídrico. Riegos deficitarios.
12. Medida y estimación de la evapotranspiración. Estaciones meteorológicas.
13. Medida de la temperatura y humedad del aire.
14. Medida de la concentración de CO₂ y viento.
15. Medida de la radiación y la temperatura de superficie.
16. Características y componentes.
17. Emisores de riego localizado.

18. El bulbo húmedo.
19. El cabezal de riego localizado.
20. Control y automatización.
21. Materiales de cobertura para la protección contra las bajas temperaturas.
22. Técnicas e instalaciones de semiforzado. Técnicas de forzado: Invernaderos.
23. Climatización de los invernaderos.
24. Periodos de vegetación y reposo.
25. Propagación de los frutales leñosos.
26. Planificación, diseño y ejecución de una plantación frutal.
27. La poda.
28. Técnicas de la producción frutícola.
29. Análisis y diagnóstico del agua de riego.
30. Análisis y diagnóstico de suelos agrícolas.
31. Análisis y diagnóstico de material vegetal.
32. Elementos del tractor. Componentes de la transmisión del movimiento: embrague, caja de cambios, diferencial, reducción final y ruedas.
33. Tipos de acoplamiento de los aperos y elevador hidráulico. Condiciones de estabilidad del conjunto tractor-apero.
34. Mecanización de las labores del suelo.
35. Mecanización de la siembra, plantación y trasplante.
36. Mecanización del abonado y aplicación de enmiendas.
37. Mecanización de los tratamientos plaguicidas.
38. Mecanización de la poda y aclareo.
39. Importancia e impacto de las enfermedades, plagas y malas hierbas en la producción de los cultivos.
40. Los insectos: generalidades e importancia agrícola.
41. Enfermedad, Agentes Patógenos, Diagnosis y Sintomatología.
42. Mejora Vegetal y recursos fitogenéticos.
43. Producción y control de semillas y plantas de vivero.
44. Caracterización del sector ornamental.
45. Material vegetal: flores cortadas.
46. Suelo y servicios ecosistémicos. Indicadores de calidad del suelo.
47. Erosión hídrica y eólica. Factores, formas y consecuencias. Métodos de evaluación, prevención y control de la erosión.
48. Salinización, salinidad y ecosistemas salinos.
49. Contaminación del suelo. Estrategias sobre manejo y regeneración de zonas contaminadas.
50. Principios de la restauración ecológica. Técnicas de revegetación. Labores previas a la revegetación.

«Apoyo a la I+D en conversión termoquímica y pilas de combustible»

1. La biomasa como fuente de energía.
2. Los Residuos como fuente de energía.
3. El hidrógeno y la economía del hidrógeno.
4. Combustión: Definición y principales características.
5. Tecnologías de combustión.
6. Combustión: Depuración de gases, aplicaciones y usos.
7. Pirólisis: Definición y principales características.
8. Tecnologías de pirólisis.
9. Pirólisis: Depuración, upgrading, aplicaciones y usos.
10. Gasificación: Definición y principales características.
11. Tecnologías de gasificación.
12. Gasificación: Depuración de gases, aplicaciones y usos.
13. Tecnologías de Producción y Almacenamiento de H2.

14. Sistemas de preparación y alimentación de combustible en instalaciones de combustión, pirólisis y gasificación a nivel investigación.
15. Instrumentación y control en instalaciones de conversión termoquímica, tratamiento de gases y pilas de combustible a nivel investigación
16. Diagnóstico y análisis en procesos de combustión, pirólisis, gasificación y pilas de combustible a nivel investigación.
17. Caracterización física, química y térmica de carbón, biomasa y residuos para su uso en combustión, gasificación y pirólisis.
18. Caracterización físico-química y textural de catalizadores y adsorbentes, asociado a procesos de conversión termoquímica y pilas de combustible.
19. Seguridad, Uso y Manejo de Gases en Procesos de Combustión, Pirólisis, Gasificación y Pilas de Combustible.
20. EPIs en Laboratorios de Investigación en Combustión, Gasificación y Pilas de Combustible.
21. Diseño de estaciones y sistemas de laboratorio y bench para la investigación de procesos de combustión y gasificación en lecho fluidizado.
22. Diseño de estaciones y sistemas de laboratorio para la investigación de procesos catalíticos y de adsorción en lecho fijo para el tratamiento de gases.
23. Diseño de estaciones y sistemas de laboratorio y bench para la investigación en pilas PEM.
24. Diseño de estaciones y sistemas de laboratorio y bench para la investigación en pilas SOFC.
25. Metales traza en procesos de combustión y co-combustión: Formación, minimización y control emisiones.
26. Los alquitranes y la gasificación: Muestreo, análisis y eliminación.
27. Tecnologías de membranas de hidrógeno e integración en procesos de conversión termoquímica.
28. Tecnologías avanzadas de captura de CO₂: Pre-, post- y oxi-combustión.
29. Power to X: Concepto, almacenamiento de energía y casos.
30. Fundamentos de pilas de combustible.
31. Tipos de pilas de combustible, estado de la tecnología y perspectivas.
32. Pilas de combustible de baja temperatura: materiales y componentes.
33. Pilas de combustible de alta temperatura: materiales y componentes.
34. Producción de H₂ por conversión de carbón, biomasa y residuos y su uso en pilas de combustible y turbinas de gas.
35. Procesado de combustibles orgánicos para alimentar pilas de combustible.
36. Aplicaciones estacionarias de pilas de combustible.
37. Aplicaciones al transporte de pilas de combustible.
38. Aplicaciones portátiles de pilas de combustible.
39. Integración de pilas de combustible en redes de generación.
40. Combustión de H₂ y CH₄: Mecanismos de cinética química.
41. Combustión en microquemadores, micro-reformadores y materiales compuestos energéticos.
42. Simulación numérica directa de llamas laminares y turbulentas.
43. Modelos de interacción química-turbulencia para la simulación de procesos de combustión (RANS, LES).
44. Micro-combustión: Modelización de propagación de llamas en microcanales.
45. Micro-combustión: Modelización de Sistemas Portátiles de reformado para producción de hidrógeno.
46. Herramientas predictivas para combustión de hidrógeno en turbinas de gas.
47. Modelización de la combustión eficiente de biocombustibles con aplicación a la generación portátil de potencia.
48. Modelización de la combustión a microescala.
49. Simulación de combustores de pequeña escala: Modelos de cinética química e implementación en código numérico.

50. Modelización de la dinámica de llamas.

«Sistemas de Concentración Solar»

1. El Sol y el espectro solar.
2. Geometría del posicionamiento solar.
3. Instrumentación para la medida de la radiación solar.
4. Efecto de la atmósfera en la radiación solar en la superficie terrestre. Radiación solar directa y difusa.
5. Calidad termodinámica de la radiación solar.
6. Fundamentos ópticos para concentradores solares. Concentración óptica de la radiación solar. Errores ópticos en la concentración de la radiación solar.
7. Conversión térmica de la radiación solar concentrada. Principios de transferencia de calor en sistemas solares térmicos de concentración
8. Ciclos termodinámicos con aplicación a sistemas solares térmicos de concentración.
9. Sistemas de medida de la radiación solar concentrada.
10. Medida de temperatura en receptores solares.
11. Concentradores ópticos de la radiación solar.
12. Concentradores ópticos con seguimiento solar: Helióstatos.
13. Concentradores ópticos con seguimiento solar: Disco parabólico.
14. Concentradores ópticos con seguimiento solar: Captador solar cilíndroparabólico.
15. Concentradores ópticos con seguimiento solar: Captador solar lineal tipo Fresnel.
16. Concentrados solares ópticos secundarios.
17. Sistemas de seguimiento solar para concentradores.
18. Sistemas solares de receptor central. Aspectos generales.
19. Tecnología de heliostatos.
20. Receptores solares de torre de tipo volumétrico.
21. Receptores solares de torre de tipo tubular.
22. Fluidos térmicos en sistemas solares de receptor central.
23. Evaluación de sistemas de torre central.
24. Diseño conceptual de un campo de heliostatos para sistemas de receptor central.
25. Centrales termosolares comerciales con tecnología de receptor central.
26. Esquema funcional de una central de receptor central: sistema agua-vapor.
27. Esquema funcional de una central de receptor central: sistema sodio líquido.
28. Esquema funcional de una central de receptor central: sistema de sales fundidas.
29. Esquema funcional de una central de receptor central: sistema de aire.
30. Sistemas solares de captadores cilíndroparabólicos. Aspectos generales.
31. Componentes principales de un captador cilíndroparabólico.
32. Parámetros básicos de un captador cilíndroparabólico.
33. Rendimiento de un captador cilíndroparabólico.
34. Fluidos térmicos en captadores solares cilíndroparabólicos.
35. Generación directa de vapor en captadores solares cilíndroparabólicos.
36. Diseño conceptual de un campo de captadores solares cilíndroparabólicos.
37. Esquema funcional de una central termosolar de captadores cilíndroparabólicos con aceite térmico y sin sistema de almacenamiento térmico.
38. Esquema funcional de una central termosolar de captadores cilíndroparabólicos con aceite térmico y con sistema de almacenamiento térmico.
39. Esquema funcional de una central termosolar de captadores cilíndroparabólicos con generación directa de vapor.

40. Centrales termosolares comerciales con tecnología de captadores solares cilindroparabólicos.
41. Tecnología de captadores solares lineales tipo Fresnel.
42. Centrales termosolares comerciales con tecnología de captadores lineales tipo Fresnel.
43. Tecnología termosolar de discos parabólicos. Aspectos generales.
44. Parámetros básicos de un disco parabólico. Funcionamiento de un motor Stirling con aporte solar.
45. Esquema funcional de un Horno Solar. Aplicaciones de los Hornos Solares
46. Aplicaciones no eléctricas de la energía solar térmica de concentración: Calor para procesos industriales con demanda de energía a temperaturas inferiores a 300.°C.
47. Aplicaciones no eléctricas de la energía solar térmica de concentración: Procesos industriales con demanda de energía a temperaturas superiores a 300.°C.
48. Generalidades de los sistemas de almacenamiento de la energía térmica para sistemas termosolares de concentración.
49. Sistemas de almacenamiento térmico en calor sensible para sistemas termosolares de concentración.
50. Sistemas de almacenamiento térmico en forma de calor latente para sistemas termosolares de concentración.

«Tecnologías de Gestión y Caracterización de Residuos Radiactivos»

1. Introducción a la radiación. Estructura atómica y nuclear. Radiactividad. Reacciones nucleares y radiación electromagnética. Interacción de la radiación con la materia.
2. Origen y Generación de residuos Radiactivos. Clasificación y categorización.
3. Radioactividad natural. Cadenas radiactivas Naturales. Residuos NORM.
4. Ciclo del combustible nuclear. Ciclo abierto y ciclos cerrados.
5. Ciclo de vida del residuo. Estrategias para la Gestión de los residuos radiactivos.
6. Gestión del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos de alta actividad en el 6.º Plan general de residuos radiactivos.
7. Gestión de los residuos de muy baja, baja y media actividad en el 6.º Plan general de residuos radiactivos.
8. Almacenamiento Temporal del combustible nuclear irradiado y residuos de alta actividad: ATI y Almacén Temporal Centralizado (ATC).
9. Almacenamiento definitivo del combustible nuclear irradiado y residuos de alta actividad: Almacén geológico profundo (AGP). Tecnologías aplicables.
10. Sistema de almacenamiento de RMBA del CA de ENRESA-EL CABRIL. Laboratorio de verificación de la calidad de los residuos
11. Criterios de aceptación de residuos radiactivos de muy baja, baja y media actividad.
12. Fabricación de combustible nuclear de Reactores de agua Ligera. Técnicas de fabricación de materiales cerámicos.
13. Combustibles avanzados (MOX, ThOx, blancos de irradiación). Fabricación y caracterización.
14. Propiedades del Combustible nuclear irradiado. Análogos al combustible nuclear irradiado.
15. Técnicas de separación hidrometalúrgicas de radionucleidos para el reproceso avanzado. Fundamentos de la técnica. Moléculas extractantes. Capacidad de carga y estabilidad de los medios extractantes en la industria.
16. Otras formas de residuos radiactivos de alta actividad: Residuos radiactivos vitrificados. Fabricación y estabilidad de los vidrios frente a irradiación. Residuos líquidos de alta actividad.
17. Gestión de residuos de Operación de las CC.NN. Concentrados de evaporador, lodos desecados, resinas de intercambio gastadas.

18. Gestión de residuos de desmantelamiento de II.NN: hormigones, superficies plásticas. Metales contaminados e irradiados, grafito, terrenos.
19. Desclasificación de residuos radiactivos del desmantelamiento de II.NN. Caracterización de materiales y residuos radiactivos del desmantelamiento: Grafito, materiales metálicos, hormigones.
20. Técnicas físicas y químicas de descontaminación aplicables a la industria Nuclear.
21. Transporte de residuos radiactivos y material radiactivo. Marco legal. Materiales y tipos de bultos. Requisitos de Protección Radiológica. Planificación y organización del transporte. Responsabilidades.
22. Caracterización de Residuos radiactivos de media y baja actividad. Estrategias de Caracterización. Técnicas de Caracterización para cumplir los Criterios de aceptación del CA de ENRESA El Cabril.
23. Caracterización radiológica no destructiva de bultos de residuos radiactivos. Métodos pasivos, métodos activos, métodos de caracterización de la matriz (gammagrafía digital, TCT/ECT, auto-radiografía).
24. Caracterización radiológica destructiva. Separaciones radioquímicas.
25. Técnicas de determinación de actínidos en muestras de residuos radiactivos procedentes de operación y desmantelamiento de Instalaciones nucleares.
26. Caracterización radiológica de emisores beta. Centelleo en fase Líquida.
27. La espectrometría gamma como técnica de caracterización de residuos Radiactivos.
28. Desarrollo y Aplicación de Factores de Escala para técnicas no destructivas de caracterización de bultos con residuos radiactivos.
29. Caracterización físico-química de materiales de acondicionamiento. Cualificación de propiedades de las matrices de residuos radiactivos.
30. Estructura cristalina. Estados cristalino y amorfo. Redes espaciales. Celdilla fundamental. Parámetro de la red. Sistemas cristalinos. Planos cristalográficos.
31. Difracción de rayos X. Fundamentos de la técnica. Aplicación al análisis cuantitativo de materiales para la industria nuclear. Parámetros instrumentales y analíticos.
32. Materiales metálicos. Aceros y Aleaciones base circonio como vaina del combustible nuclear. El fenómeno de la fragilización de la vaina. Identificación de productos de corrosión e hidruración.
33. Estudios de propiedades mecánicas del combustible nuclear y de la vaina mediante micro/nano-dureza. Módulo de Young.
34. Microscopía electrónica de barrido (SEM). Microscopía electrónica de transmisión (TEM).
35. Análisis termo-gravimétrico (TGA). Fundamentos de la técnica. Aplicación al análisis cuantitativo de materiales para la industria nuclear. Parámetros instrumentales y analíticos.
36. Espectroscopia Raman. Fundamentos de la técnica. Aplicación al análisis cuantitativo de materiales para la industria nuclear.
37. Calorimetría diferencial de barrido (DSC). Fundamentos de la técnica. Aplicación al análisis cuantitativo de materiales para la industria nuclear. Parámetros instrumentales y analíticos.
38. Cromatografía Líquida de Alta Presión (HPLC). Fundamentos de la técnica. Aplicación al análisis cuantitativo de materiales para la industria nuclear. Parámetros instrumentales y analíticos.
39. Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP). Fundamentos de la técnica. Aplicación al análisis cuantitativo de materiales para la industria nuclear. Parámetros instrumentales y analíticos.
40. Magnitudes y unidades radiológicas. Cálculo de incertidumbres y umbrales de detección en medidas radiológicas. Criterios de aceptación y rechazo.

41. Detección y medida de la radiación: Detectores de ionización gaseosa y Detectores de centelleo. Equipos asociados a la detección y medida.
42. Detección y medida de la radiación: Detectores de semiconductor. Equipos asociados a la detección y medida.
43. Dosimetría de la radiación y Blindajes.
44. Criterios generales y medidas básicas de protección radiológica. Protección Radiológica Operacional.
45. Conceptos básicos en dosimetría externa e interna.
46. Radioquímica: Química de las disoluciones de materiales radiactivos Trazadores y portadores radiactivos. Operaciones básicas de laboratorio.
47. Legislación española sobre instalaciones radiactivas y organismos competentes relacionados con la Protección Radiológica.
48. Elementos de una instalación Radiactiva para ensayos y calibración con materiales y residuos radiactivos. Procedimientos de protección y seguridad radiológica. Vigilancia y Control de Instalaciones radiactivas.
49. Utilización de Equipos de Protección Individual contra la irradiación y la contaminación externa en Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
50. Utilización de Equipos de Protección Individual contra la contaminación interna. Equipos de protección respiratoria.

«Seguridad y mejora de instalaciones radiactivas»

1. El CIEMAT. Naturaleza y Funciones. Régimen Jurídico.
2. Normativa básica aplicable en las instalaciones radiactivas y nucleares.
3. Sistemas de gestión de calidad según la norma UNE EN ISO 9001:2015. Objetivo y ámbito de aplicación. Requisitos de gestión.
4. Garantía de calidad para el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares.
5. Transferencia del conocimiento y la tecnología y difusión de la investigación e innovación. Legislación aplicable transferencia. Las OTRIS.
6. Proyectos de I+D+i en el ámbito energético, medioambiental y tecnológico. Definición y ciclo de vida. Solicitud y desarrollo.
7. Energía nuclear de fisión. Situación en España.
8. El Consejo de Seguridad Nuclear: creación y funciones.
9. Documentación Técnica para solicitar la autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas.
10. Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental. Definición. Objetivos y estructura.
11. El sistema de protección radiológica. Principios de justificación y optimización. Límites de dosis
12. El desarrollo de la normativa básica de la protección radiológica. El papel de la ICRP, los organismos internacionales y la transposición de las normas a la reglamentación nacional.
13. Criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural.
14. Protección radiológica operacional en las instalaciones radiactivas, durante el desmantelamiento de instalaciones nucleares o radiactivas y en emergencias.
15. Formación del personal de instalaciones nucleares y radiactivas. Licencias de personal de instalaciones nucleares y radiactivas.
16. Supervisores y operadores de instalaciones radiactivas.
17. Evaluación de las condiciones de trabajo. Clasificación de zonas radiológicas. Control radiológico de trabajos. Permiso de trabajo con radiaciones. Clasificación de trabajadores expuestos. Historial Dosimétrico.
18. ALARA. Aplicación en diseño, funcionamiento, desmantelamiento y gestión de residuos de instalaciones radiactivas.

19. Contaminación radiactiva. Descontaminación de materiales. Criterios radiológicos.
20. Sistemas de medida para evaluación de dosis internas.
21. Sistemas de medida de la radiación externa y de la contaminación en instalaciones nucleares y radiactivas.
22. Criterios radiológicos de uso de equipos de Protección personal.
23. Contaminación externa de personas. Procedimientos de descontaminación.
24. Dosimetría externa. Niveles de referencia. Carné radiológico.
25. Sistemas de medida de la contaminación superficial.
26. Aplicación de técnicas de descontaminación en un desmantelamiento. Tecnologías de descontaminación.
27. Requisitos reguladores para la clausura de Instalaciones radiactivas
28. Control regulador del desmantelamiento en centros de investigación y centrales nucleares.
29. Análisis de riesgos. Evaluación de la seguridad en la clausura de las instalaciones nucleares y radiactivas. Normativa aplicable.
30. Plan restauración del Emplazamiento.
31. Clasificación y categorías de fuentes.
32. Control de la exposición a fuentes naturales de radiación
33. Evaluación de la exposición al radón en los lugares de trabajo. Sistemas de medida de radón y sus descendientes. Aplicación a la vigilancia radiológica ambiental.
34. Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas.
35. Seguridad en trabajos verticales. Riesgos y medidas preventivas.
36. Ventilación general de un laboratorio
37. Control de hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas.
38. Selección y calibración de la instrumentación a utilizar en procesos de desclasificación.
39. Origen y naturaleza de los residuos.
40. Gestión de residuos radiactivos. Plan general de residuos radiactivos.
41. Clasificación de residuos radiactivos.
42. Almacenamiento de residuos radiactivos.
43. Vigilancia radiológica aplicada al acondicionamiento de residuos radiactivos.
44. Transporte de material radiactivo. Importación de fuentes radiactivas entre países de la UE.
45. Control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
46. Plan de Emergencia Interior en instalaciones radiactivas.
47. Control de materiales sometidos a salvaguardias nucleares.
48. Directriz Básica de planificación de Protección civil ante el riesgo radiológico.
49. Norma básica de Autoprotección. Planes de autoprotección. Evaluación de riesgos. Medios de protección.
50. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Sistemas de detección y alarma de incendios.

«Gestión, evaluación y seguimiento de actividades I+D+i»

1. El Estatuto del CIEMAT. Régimen Jurídico. Funciones. Órganos de Gobierno. Órganos de gestión y técnicos. Régimen económico y de personal.
2. Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027. Principios. Objetivos. Ejes de actuación.
3. Los programas públicos para el fomento de la I+D+i. El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020: estructura, financiación y gestión.
4. Estrategia española de Ciencia y Tecnología y de la innovación 2013-2020. Objetivos, ejes prioritarios y mecanismos de articulación

5. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020. Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+I: subprogramas y actuaciones objeto de ayuda.
6. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020. Programa Estatal de Liderazgo Empresarial en I+D+I: subprogramas y actuaciones objeto de ayuda.
7. El Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020. Acción Estratégica de Salud y la Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital 2017-2020.
8. El programa de empleabilidad para el acceso al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. Políticas de desarrollo e investigación en el CIEMAT.
9. La gestión de la investigación científica y el desarrollo tecnológico: estructura y régimen jurídico de los recursos humanos en los OPIS.
10. El presupuesto para personal en los proyectos de I+D+i. Tipología de personal que puede participar en los proyectos de I+D+i.
11. Marco normativo estatal de aplicación a los recursos humanos dedicados a la investigación. Especificidades aplicables al personal al servicio de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración General del Estado.
12. El sistema retributivo del personal investigador. Estructura.
13. Derechos y deberes del personal Investigador. Movilidad del personal de investigación. Tipos de excedencia temporal.
14. El personal investigador en formación. Regulación actual. El contrato predoctoral.
15. Sistemas de contratación de personal laboral temporal. El contrato de trabajo: contenido, suspensión, extinción. El despido.
16. Especificidades del personal investigador (I): el contrato de investigador distinguido. El certificado de excelencia investigadora I3.
17. Especificidades del personal investigador (II): los contratos Juan de la Cierva, los contratos Ramón y Cajal. Ayudas.
18. Los contratos de excelencia investigadora de la Comisión Europea. Las ayudas Marie Skłodowska-Curie.
19. Conceptos fundamentales sobre la investigación científica y tecnológica (definición de los tipos de investigación: básica, aplicada, orientada, desarrollo tecnológico). Fines de la investigación.
20. El concepto de Innovación. El proceso de innovación: Tipos, grado y nivel. Actividades que forman parte del proceso. Las dinámicas tecnológicas de la innovación.
21. Impulso, fomento y coordinación de la investigación científica y técnica y la innovación. Internacionalización del sistema.
22. La divulgación científica. Antecedentes, normas y objetivos. La percepción social de la ciencia.
23. Explotación de los resultados de la investigación científica-técnica. Creación de empresas innovadoras de base tecnológica.
24. Transferencia del conocimiento y la tecnología y difusión de la Investigación e innovación. Legislación aplicable. Mecanismos de transferencia.
25. Protección de los resultados de la investigación en los Organismos Públicos de Investigación. Normas aplicables.
26. La gestión de patentes. Marco legal para la obtención de patentes en España. Estructura y contenidos de un documento de patente. Estrategia para la redacción de reivindicaciones.
27. Los contratos de explotación de los resultados de la investigación. Las Encomiendas de Gestión. Los Convenios en la Ley de la Ciencia. Encargos a Medios Propios en los Organismos Públicos de Investigación.
28. Los procesos básicos en una OTRI: contratación, ayudas públicas a la cooperación, evaluación y protección de resultados, licencia de títulos de propiedad,

creación de empresas. Actividades horizontales: información, comunicación y promoción; relación, asesoramiento, gestión. Otras actividades.

29. Tecnologías de la información y comunicación aplicadas al aprendizaje y la transferencia del conocimiento. Metodologías de enseñanza aplicadas al sector medioambiental y tecnológico: Método tradicional y e-learning.

30. Sistemas de gestión de calidad. Gestión de competencia técnica de las personas.

31. Horizonte 2020 (1). Antecedentes. Estructura. Objetivos estratégicos. Acciones Transversales.

32. Horizonte 2020 (2). Ciencia excelente. Liderazgo Industrial. Retos Sociales.

33. Los Fondos estructurales europeos. Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Fondo Social Europeo. Fondo de cohesión.

34. Los fondos europeos con repercusión en el ámbito de la I+D+i. Tipología. Reglamentos comunitarios sobre disposiciones generales aplicables a los fondos europeos.

35. La gestión de proyectos de investigación (I). Fase de inicio: elección de los objetivos científicos y técnicos, elaboración de la memoria científico-técnica, elaboración del presupuesto. Aspectos críticos.

36. La gestión de proyectos de investigación (II). Fase de ejecución: gestión de cambios, imprevistos y riesgos, seguimiento científico-técnico y económico, evaluación. Herramientas informáticas para el seguimiento y gestión de proyectos.

37. La gestión de proyectos de investigación (III). Fase final: resultados de la Investigación. Transferencia, comunicación y divulgación.

38. Gestión de infraestructuras científicas y centros de investigación. Estructura y diseño organizativo. Planificación estratégica. Implantación, seguimiento y evaluación.

39. Parques científicos y tecnológicos. Medidas de apoyo financiero a las actuaciones de los parques científicos y tecnológicos. Infraestructuras científicas internacionales y contribución española.

40. Las Organizaciones Internacionales desde la perspectiva de la Ciencia y la Tecnología (OCDE, UNESCO e ICSU).

41. Cooperación al desarrollo en energía y medioambiente. La agenda 2030 para el desarrollo sostenible. El enfoque socio-técnico en el estudio de la energía, la seguridad y el riesgo ambiental.

42. Energía y clima. La política energética y climática de la Unión Europea. Cambio climático: causas y consecuencias del cambio climático. Actividades energías renovables y ahorro energético en el CIEMAT.

43. La financiación externa e interna en la investigación. Las fuentes de ingresos en los OPIS. Gestión y seguimiento. Procedimiento de devolución y reintegro.

44. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. El Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley General de Subvenciones.

45. La gestión de la concesión de subvenciones públicas (I). Principios. Fases.

46. La gestión de la concesión de subvenciones públicas (II): El procedimiento de ejecución presupuestaria. Fases. Ordenación del gasto y ordenación de pagos. Documentos contables.

47. Las cajas pagadoras. Anticipos de caja y pagos a justificar. La gestión de fondos y la realización de pagos.

48. La adquisición de bienes y servicios en el CIEMAT, en especial del equipamiento técnico. Peculiaridades de la contratación de los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

49. Gestión financiera y presupuestaria de los organismos públicos de investigación. Régimen de control interno de la gestión económico-financiera de los organismos públicos de investigación.

50. La mujer en el ámbito científico. La aplicación de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad efectiva entre mujeres y hombres, en los Organismos Públicos de Investigación. Los Planes de Igualdad.

«Ingeniería para la Energía de Fusión»

1. Energía nuclear: fisión y fusión.
2. Reacciones de Fusión. Inventario de recursos existentes: deuterio, tritio, litio.
3. Métodos de Confinamiento en Fusión.
4. Confinamiento Magnético.
5. Balance de potencia. Criterio de Lawson. Ignición.
6. Dispositivos «Tokamak».
7. Dispositivos «Stellarator».
8. Fuentes de alimentación en dispositivos de Fusión.
9. Sistemas de refrigeración en dispositivos de Fusión.
10. Bobinas magnéticas en dispositivos de Fusión. Superconductividad.
11. Cámara de vacío en dispositivos de Fusión.
12. Sistemas de vacío en dispositivos de Fusión.
13. Inyección de gas en plasmas de Fusión magnética.
14. Sistemas de diagnóstico para plasmas de fusión confinados magnéticamente.
15. Calentamiento de plasmas confinados magnéticamente: calentamiento óhmico.
16. Calentamiento de plasmas confinados magnéticamente por medio de radiofrecuencia.
17. Calentamiento de plasmas confinados magnéticamente por medio de haces de átomos neutros.
18. Sistemas de control en dispositivos de Fusión.
19. Sistemas de adquisición de datos en dispositivos de Fusión.
20. Mantenimiento y control remoto en dispositivos de Fusión.
21. El Proyecto ITER.
22. Bobinas magnéticas en ITER.
23. Sistemas de calentamiento en ITER.
24. Sistema de calentamiento por Inyección de Haces Neutros en ITER
25. Proyectos SPIDER y MITICA de preparación para los inyectores de Haces Neutros en ITER
26. Sistema de vacío en ITER.
27. Sistemas de refrigeración en ITER.
28. Dispositivos stellarator: El Proyecto Wendelstein 7-X.
29. Sistemas de calentamiento en W7-X.
30. Sistema de calentamiento por Inyección de Haces Neutros en Wendelstein 7-X
31. Sistemas de diagnóstico en W7X.
32. Sistema de vacío en W7X.
33. Dispositivos stellarator: El Experimento TJ-II.
34. Bobinas magnéticas en TJ-II.
35. Sistema alimentación eléctrica de TJ-II
36. Sistemas de diagnóstico en TJ-II.
37. Sistemas de calentamiento en TJ-II.
38. Componentes principales de un sistema de calentamiento por Inyección de Haces neutros. Parámetros de inyección
39. Fuentes de Alimentación de Alta Tensión para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros.
40. Fuentes de Alimentación de Media Tensión para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros.
41. Sistemas de Refrigeración para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros.

42. Sistema de vacío para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros.
43. Fuentes de Iones para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros.
44. Diagnósticos para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros, diagnósticos de la interacción Haz-Plasma
45. Sistema de Adquisición de Datos para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros.
46. Sistemas de Control para sistemas de calentamiento por Inyección de Haces Neutros.
47. Sistema de refrigeración de TJ-II.
48. Sistema de control en TJ-II.
49. El sistema de vacío de TJ-II.
50. El Sistema de Adquisición de Datos de TJ-II

«Contaminación atmosférica, de suelos y radiactiva. Barreras geológicas»

1. Contaminación atmosférica: definición, principales contaminantes y legislación aplicable.
2. Dispersión y transformación de los contaminantes atmosféricos. Procesos físico-químicos. Contaminantes primarios y secundarios.
3. Vigilancia y muestreo de la contaminación atmosférica. Métodos de medida (métodos de referencia y métodos alternativos), estaciones y redes.
4. Sistema Español de Inventario de Emisiones: Cálculo de emisiones en procesos de combustión industriales.
5. Medida continua de contaminantes (gases y partículas) en flujos de emisión canalizados.
6. Sistemas de control-reducción de contaminantes atmosféricos en emisiones industriales.
7. Emisiones contaminantes producidas por el tráfico de vehículos.
8. Análisis de contaminantes orgánicos persistentes: metodologías analíticas convencionales y alternativas con aseguramiento de la calidad
9. Contaminantes orgánicos persistentes emergentes: Características, fuentes, distribución ambiental y legislación.
10. Estrategia Española referente a COP y contaminantes emergentes.
11. Modelización meteorológica aplicada a la calidad del aire
12. Modelización de la dispersión y química de contaminantes atmosféricos
13. Técnicas y métodos de evaluación de modelos de calidad del aire
14. Aplicabilidad y criterios de selección de modelos para la calidad del aire
15. Efectos del ozono en los ecosistemas
16. Análisis de riesgo de efectos de la contaminación atmosférica. Convenio de Ginebra de Contaminación Transfronteriza.
17. Cambio Climático y Medio Ambiente. Bases Científicas e Informes del IPCC.
18. Radiactividad. Estructura nuclear. Modos y esquemas de desintegración.
19. Leyes de desintegración radiactiva. Transformaciones radiactivas en cadena. Equilibrios radiactivos. Series radiactivas naturales.
20. Interacción de la radiación con la materia.
21. El esquema ICRP de magnitudes para protección radiológica.
22. Detección y medida de la radiación.
23. Dosimetría de la radiación interna y externa. Diferencias y analogías.
24. Efectos biológicos de las radiaciones.
25. Equipos y dispositivos para la prevención de irradiación y contaminación.
26. Naturaleza de la contaminación radiactiva. Orígenes, prevención y técnicas de descontaminación.

27. Radiactividad natural. Protección radiológica frente a las fuentes naturales de radiación.
28. Protección radiológica para el público. Limitación de los vertidos en instalaciones radiactivas.
29. Diseño de un programa de vigilancia radiológica ambiental. Fases y etapas.
30. Normativa básica aplicable en las instalaciones radiactivas y nucleares.
31. Evaluación del impacto radiológico ambiental por la dispersión final de los residuos radiactivos.
32. Radioquímica. Compuestos marcados.
33. Radionucleidos de uso frecuente en investigación biológica.
34. El almacenamiento geológico profundo (AGP) como opción para la gestión final de los residuos radiactivos de alta actividad (RRAA): residuos, conceptos, formaciones y diseños.
35. La barrera geológica en un AGP: Funciones y propiedades relacionadas con los mecanismos de transporte.
36. Formaciones geológicas favorables para un AGP: Tipos y características.
37. Metodologías de caracterización de emplazamientos: Caracterización mecánica, geofísica, hidrogeológica e hidrogeoquímica.
38. El sistema de barreras de ingeniería de un AGP: funciones, materiales, propiedades, e interacciones.
39. Los minerales de arcilla: Propiedades y caracterización, aplicaciones en un AGP y metodología de caracterización.
40. Caracterización termo-hidro-mecánica y geoquímica (THM-Q) de la barrera de arcilla en un AGP: Propiedades y procesos acoplados de transporte.
41. El contenedor de RRAA en el concepto del AGP español: Funciones, materiales, propiedades y alteración de las mismas en el largo plazo.
42. Funcionamiento a largo plazo de un almacenamiento geológico profundo de RRAA: Relación con los análogos naturales
43. El suelo. Definición, formación, caracterización y clasificación.
44. Procesos de degradación de suelos
45. Técnicas de recuperación de suelos contaminados (físicas, químicas y biológicas)
46. Contaminación de suelos por compuestos orgánicos.
47. Contaminación de suelos por metales pesados y metaloides.
48. La evaluación de impacto ambiental en zonas contaminadas
49. Teledetección y espectrorradiometría aplicada a la ciencia del suelo.
50. La digestión anaerobia o biometanización. Tecnologías de los digestores anaerobios.

«Apoyo a la investigación en energía de la biomasa y de los residuos sólidos»

1. Las fuentes de energía. Situación actual.
2. Principales fuentes de energías renovables.
3. Energía eólica. Tecnologías existentes y situación actual.
4. Energía solar fotovoltaica. Tecnologías existentes y situación actual.
5. Energía solar térmica. Tecnologías existentes y situación actual.
6. Energía solar termoeléctrica. Tecnologías existentes y situación actual.
7. Energía de la biomasa. Tecnologías existentes y situación actual.
8. Biocombustibles. Tecnologías existentes y situación actual.
9. Energía geotérmica. Tecnologías existentes y situación actual.
10. Energía minihidráulica: tecnologías existentes y situación actual.
11. Política de la UE en materia de EERR. Metas alcanzadas y objetivos futuros.
12. Impacto ambiental de las distintas fuentes renovables de generación de energía.

13. El plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). Las renovables en el PNIEC.
14. Recursos de la biomasa en España y en la UE.
15. Desarrollo de la bioeconomía. Nuevas técnicas de aprovechamiento de la biomasa para obtención de bioproductos.
16. Sistemas de recolección de biomasa agrícola y forestal. Maquinaria utilizada.
17. Caracterización físico-química de la biomasa como combustible.
18. El secado de la biomasa lignocelulósica. Tecnologías y aplicaciones.
19. Procesos de secado de residuos sólidos de humedad elevada. Ejemplos de aplicaciones.
20. Reducción granulométrica de la biomasa lignocelulósica. Equipos, características y tecnologías.
21. Fabricación de biocombustibles sólidos densificados. Equipos necesarios, tecnologías y especificaciones.
22. Equipos de movimiento de sólidos aplicados a sistemas de alimentación de biomasa. Características y especificaciones.
23. Riesgos asociados a la preparación y manejo de biocombustibles sólidos. Normativa de prevención y equipos de protección.
24. Control de calidad en la producción de biocombustibles sólidos.
25. Los residuos sólidos. Caracterización y clasificación.
26. Procesos termoquímicos de aprovechamiento energético de biomasa y residuos sólidos.
27. Principios básicos de la combustión de biomasa.
28. Principios básicos de la gasificación de biomasa.
29. Equipos de combustión de biomasa a escala residencial y doméstica. Instrumentación y automatización del proceso.
30. Equipos de combustión de biomasa a escala industrial. Instrumentación y control del proceso.
31. Calderas para combustibles sólidos: requisitos de prestaciones, ensayo de prestaciones y determinación de valores de emisión según norma UNE-EN 303-5:2013.
32. Circuitos de fluidos para aprovechamiento térmico de la energía de la biomasa y los residuos sólidos. Elementos y dimensionado.
33. Calefacciones de distrito con biomasa. Principios de funcionamiento, instrumentación y control.
34. Aplicaciones eléctricas de la biomasa sólida.
35. Instrumentación en procesos de combustión y gasificación de biomasa y residuos. Sensores de variables de proceso (presión, temperatura, nivel, caudal...).
36. Instrumentación, protocolos de control de procesos y seguridad en calderas de combustibles sólidos.
37. Normativa vigente de equipos a presión. Aplicación a procesos de aprovechamiento de la biomasa.
38. Ecodiseño: Reglamento (UE) 2015/1189 de calderas y 2015/1185 de aparatos de calefacción local de combustible sólido. Requisitos y plazos.
39. Contaminantes atmosféricos (tipos, características, fuentes y efectos).
40. Medición de emisiones gaseosas en chimeneas. Instrumentos y procedimientos.
41. Medición de emisiones de partículas en chimeneas. Instrumentos y procedimientos.
42. Principales tecnologías de reducción de emisiones gaseosas en combustión de biomasa y residuos sólidos.
43. Principales tecnologías de reducción de emisiones de partículas en combustión de biomasa y residuos sólidos.
44. Medición de la composición del gas y de los contaminantes presentes en el gas de gasificación. Técnicas e instrumentos.

45. Tecnologías de limpieza de gases de gasificación y tratamiento de efluentes de gasificación de biomasa y de residuos sólidos.

46. Aplicaciones del gas procedente de la gasificación de biomasa y residuos. Procesos asociados.

47. Riesgos asociados a la operación en instalaciones de gasificación de biomasa y residuos sólidos. Equipos de medición y protección.

48. El Sistema de gestión de la calidad en los laboratorios de ensayo y análisis: norma ISO 17025.

49. DIRECTIVA (UE) 2015/2193 sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de instalaciones de combustión medianas. Aspectos relevantes para las instalaciones que usan biomasa sólida. Transposición en España.

50. DIRECTIVA (UE) 2010/75 sobre emisiones industriales. Aspectos relevantes para las instalaciones que usan biomasa sólida. Transposición en España.

«Evaluación, innovación, transferencia y difusión de la investigación en ciencias de la salud»

1. El Instituto de Salud Carlos III. Funciones, organización y estructura. Normativa de aplicación.

2. Las competencias en materia de investigación científica y técnica, desarrollo e innovación del Estado. La Agencia Estatal de Investigación. Funciones y estructura.

3. La Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT): organización y ejes de actuación.

4. Los Organismos Públicos de investigación. Normativa de aplicación y competencias.

5. Las competencias sanitarias del Estado. El Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. La coordinación general sanitaria. El Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.

6. La configuración constitucional de la sanidad en España. El derecho a la protección de la salud. El aseguramiento sanitario. La Ley General de Sanidad. El Sistema Nacional de Salud.

7. Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea (I): Características generales, presupuesto, principales pilares e instrumentos de financiación. Principales diferencias con respecto a la financiación pública estatal.

8. Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea (II): Pilar I de Ciencia Excelente. Objetivos, prioridades, presupuesto e instrumentos de financiación. Ayudas del European Research Council, Acciones Marie Slowowska Curie, Programa FET y Programa de Infraestructuras de Investigación. Participación y resultados de España.

9. Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea (III): programa 2018-2020 del reto social «Salud, cambio demográfico y bienestar». Objetivos, prioridades, presupuesto e instrumentos de financiación. Participación y resultados de España. Grandes iniciativas de H2020 relacionadas con Investigación en Salud: Art. 187 IMI-2

10. Propuesta de la Comisión Europea de Julio de 2018, para el nuevo Programa Horizonte Europa 2021-27. Características generales, presupuesto, principales pilares e instrumentos de financiación. Concepto de Misión y de Partenariados. Configuración de la Investigación en Salud en la propuesta de nuevo programa.

11. El programa de Salud de la Unión Europea 2014-2020. Retos, objetivos, presupuesto, instrumentos y convocatorias de ayudas. Evolución de este programa prevista para el periodo 2021-27. La Agencia Ejecutiva Comunitaria de Consumo y Salud (CHAFEA).

12. Fondos estructurales europeos: Fondo Europeo de Desarrollo Regional y Fondo Social Europeo. Reglamentos comunitarios sobre disposiciones generales aplicables a

los fondos estructurales. Sinergias entre Fondos Estructurales y otros fondos nacionales y europeos.

13. La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación. Antecedentes, objetivos y ejes prioritarios.

14. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020: estructura, financiación y gestión. Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad.

15. Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020 (II). Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+I

16. Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2017-2020 (III). Programa Estatal de I+D+I Orientada a los Retos de la Sociedad 2017-2020. Especial referencia al Reto en salud, cambio demográfico y bienestar.

17. La Acción Estratégica en Salud (AES) del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación. Los subprogramas contemplados en la Acción Estratégica en Salud (AES) (I): enumeración y objetivos comunes.

18. Los subprogramas contemplados en la Acción Estratégica en Salud (AES) (II): los subprogramas de formación y movilidad del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad.

19. Los subprogramas contemplados en la Acción Estratégica en Salud (AES) (III): el subprograma de incorporación del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad.

20. Los subprogramas contemplados en la Acción Estratégica en Salud (AES) (IV): el subprograma de generación de conocimiento del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia.

21. Los subprogramas contemplados en la Acción Estratégica en Salud (AES) (V): el subprograma de fortalecimiento institucional del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia.

22. El proceso de evaluación de las actuaciones de la Acción Estratégica en Salud.

23. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.

24. El Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley General de Subvenciones.

25. La gestión de la concesión de subvenciones públicas (I): Principios. Fases.

26. La gestión de la concesión de subvenciones públicas (II): El procedimiento de ejecución presupuestaria. Fases. Documentos contables.

27. Los proyectos de investigación financiados desde el ámbito público. Redacción y propuestas. Gestión: ejecución y seguimiento.

28. Régimen jurídico aplicable a las fundaciones de competencia estatal: Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público; Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones; Real Decreto 1337/2005, de 11 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de fundaciones de competencia estatal. Las fundaciones CNIO, CNIC y CIEN del Instituto de Salud Carlos III.

29. Las fundaciones de derecho privado y la investigación. Origen y el papel de las fundaciones en la investigación biomédica española en el ámbito del SNS.

30. La investigación en biomedicina en el sector privado. Principales aportaciones en el ámbito de la salud de las industrias farmacéutica, biotecnológica, nanomedicina, de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), de los servicios y productos sanitarios.

31. Los Institutos de Investigación Sanitaria (IIS). El proceso de acreditación y reacreditación de los IIS por el Instituto de Salud Carlos III.

32. Subprograma de Fortalecimiento Institucional del Plan Estatal de Investigación Científica Técnica y de Innovación. Centros de Excelencia Severo Ochoa y Unidades de Excelencia Maria de Maeztu.

33. Las estructuras de investigación cooperativa: las redes temáticas de investigación cooperativa en salud (RETICS) y las plataformas de apoyo a la investigación en ciencias y tecnologías de la salud.

34. Los centros de investigación biomédica en red (CIBER): organización, estructura y principales campos de investigación.

35. Principales indicadores de I+D+i en España. Comparación con indicadores internacionales.

36. Los resultados de la actividad investigadora y de la innovación. Propiedad industrial e intelectual. Patentes y modelos de utilidad. Transferencia de tecnología y mejora de la competitividad.

37. Procesos de transferencia de los resultados de la actividad investigadora y de la innovación. La transferencia de conocimientos y tecnologías en el marco general de las actividades de I+D de un centro público de investigación. Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación: Procesos Básicos en la Función de Transferencia.

38. Los conceptos de Innovación. Manual de Oslo y Manual de Frascati. Estrategia Estatal de Innovación. La asociación para la innovación en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

39. El Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI).

40. La comunicación científica. Relaciones entre científicos y divulgadores. La cultura científica y las acciones de fomento de la cultura científica.

41. Marco normativo estatal de aplicación a los Recursos Humanos dedicados a la investigación. Especificidades aplicables al personal al servicio de la Administración General del Estado. La perspectiva de género en la investigación. El personal investigador en formación. Regulación actual.

42. La carrera investigadora en el Espacio Europeo de Investigación. La Carta Europea del Investigador y el Código de conducta para su contratación y las iniciativas para su implantación. Especial referencia a la iniciativa EURAXESS.

43. Recomendación de la Comisión, de 10 de abril de 2008, sobre la gestión de la propiedad intelectual en las actividades de transferencia de conocimientos y Código de buenas prácticas para las universidades y otros organismos públicos de investigación. La Declaración Nacional sobre Integridad Científica. El Comité de Integridad Científica y el Código de Buenas Prácticas Científicas del Instituto de Salud Carlos III.

44. Las leyes anuales de presupuestos. El procedimiento de ejecución presupuestaria. Fases.

45. Evolución del modelo de financiación de la investigación biomédica en España. Del Fondo de Investigación Sanitaria a la Acción Estratégica en Salud. Presupuestos del Instituto de Salud Carlos III: evolución en los últimos cinco años e importancia de la financiación de la investigación.

46. La Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica.

47. Normativa reguladora de los ensayos clínicos en España y sus implicaciones para la investigación biomédica. Normativa reguladora sobre productos sanitarios y sus implicaciones para la investigación biomédica.

48. Principios y normativa reguladora de la investigación con seres humanos, con células y tejidos humanos, experimentación animal, material biológico, organismos modificados genéticamente y datos asociados.

49. Régimen jurídico de Protección de Datos de carácter personal. Principales implicaciones en el ámbito biomédico.

50. Misión, funciones y ámbitos de actuación de las Organizaciones Internacionales en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología: La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE); Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU). La Organización Mundial de la Salud. Misión, funciones y ámbitos de actuación. Otras organizaciones Internacionales en el ámbito de la Salud.

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Epidemiología y Salud Pública»

1. La Administración Sanitaria del Estado. Ley General de Sanidad y Ley de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud. El Sistema Nacional de Salud. Competencias del Estado y de las CC.AA. Articulación de la asistencia sanitaria en el SNS.
2. El Instituto de Salud «Carlos III» como Organismo Público de Investigación. Estructura, funciones y objetivos.
3. Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
4. La ética en la investigación epidemiológica. Bases legales de la investigación con seres humanos o con materiales de procedencia humana en España. La Ley de Investigación Biomédica.
5. La garantía del derecho a la intimidad. Protección de datos en el ámbito de la salud. Ley Orgánica de protección de datos.
6. Protección de datos y confidencialidad en la investigación sanitaria: la seguridad de los sistemas informáticos en centros de investigación. Políticas de seguridad y respaldo de ficheros e información.
7. Sistemas de Información en Salud Pública: sistemas de información sanitaria y fuentes de datos. El conjunto mínimo de básico de datos (CMBD). Clasificación Internacional de Enfermedades.
8. Demografía y Salud Pública. Fuentes de información demográficas. Censos y padrones. Pirámides de población. Estadísticas vitales.
9. Manejo de grandes volúmenes de datos (big data) en Salud Pública: datos estructurados y no estructurados: integración de bases de datos. Relación entre bases de datos: interoperabilidad.
10. Conceptos y usos de la epidemiología. La epidemiología como disciplina científica. Usos de la epidemiología: aplicaciones de la epidemiología en Salud Pública
11. La medición del estado de salud. Las encuestas de salud. Indicadores del estado de salud de la comunidad. Instrumentos de medida.
12. Concepto de probabilidad. Probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Aplicación en Salud Pública.
13. Distribuciones de probabilidad y su aplicación a la Salud Pública: distribución normal, binomial y de Poisson.
14. Poblaciones y muestras. Técnicas de muestreo: concepto, aplicación e interpretación en los estudios epidemiológicos. Análisis de datos provenientes de muestreos de diseño complejo.
15. Estadística descriptiva. Tipos de variables. Escalas de medidas de las variables. Estadísticos de centralización y dispersión.
16. Inferencia estadística. Estimación en una población a partir de una muestra. Estimación de una media. Muestras grandes. Muestras pequeñas. Estimación de un porcentaje.
17. Regresión lineal y correlación. Aplicación en las investigaciones en Salud Pública.
18. Regresión logística. Aplicación en las investigaciones en Salud Pública.
19. Regresión de Poisson. Aplicación en las investigaciones en Salud Pública.
20. Métodos no paramétricos. Objetivos y pruebas principales. Aplicación en las investigaciones en Salud Pública.
21. La medición en epidemiología. Medidas de frecuencia de la enfermedad. Incidencia y prevalencia. Medidas crudas y ajustadas.
22. Medición del efecto en la investigación epidemiológica. Medidas absolutas y relativas del efecto, medidas de asociación y medidas de impacto.
23. Epidemiología descriptiva. Organización de los datos en epidemiología. Representación de datos: tiempo lugar y persona.
24. Causalidad. Modelos para la inferencia causal en epidemiología. Criterios de causalidad.

25. La identificación de asociaciones no causales: naturaleza y evaluación de la presencia de variables de confusión. Métodos de ajuste para resolver el problema de la confusión basados en la estratificación. Ajuste directo. Ajuste indirecto. Método de Mantel-Haenszel.

26. Validez y precisión en los estudios epidemiológicos. Error sistemático y error aleatorio. Validez interna y externa.

27. Tipos de estudios en epidemiología: clasificación, descripción general y usos.

28. Estudios de cohortes. Diseño, selección de la cohorte y seguimiento. Concepto de personas-tiempo. Usos, ventajas e inconvenientes.

29. Estudios de casos y controles. Diseño, criterios, fuentes y métodos de selección de casos y controles. Usos, ventajas e inconvenientes.

30. Estudios de prevalencia o transversales. Diseño. Usos, ventajas e inconvenientes.

31. Estudios ecológicos. Diseño. Usos, ventajas e inconvenientes.

32. Estudios experimentales. Tipos de ensayo: clínico terapéutico y comunitario

33. Meta-análisis: fundamentos y aplicaciones.

34. Análisis de supervivencia: fundamentos y aplicaciones.

35. Concepto de serie temporal. Análisis de series temporales. Definiciones, aplicaciones y técnicas.

36. Epidemiología espacial. Mapas de enfermedades. Áreas pequeñas y modelos de suavizado: ventajas e inconvenientes.

37. Investigación de agrupamientos de casos en la comunidad (análisis de cluster): métodos y aplicación en Salud Pública.

38. Utilización de los Sistemas de información geográfica en Salud Pública: características y usos de los principales sistemas existentes.

39. Epidemiología de las enfermedades no transmisibles (ENT). Registros de enfermedades crónicas, uso e importancia.

40. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares.

41. Epidemiología del cáncer.

42. Epidemiología de las enfermedades neurodegenerativas.

43. Epidemiología de los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles [relacionados con los estilos de vida]: consumo de tabaco, alcohol, dieta desequilibrada y baja actividad física.

44. Epidemiología de las enfermedades infecciosas.

45. Situaciones epidémicas y brotes: características epidemiológicas. Vigilancia y uso de técnicas estadísticas para su análisis.

46. Vigilancia de la Salud Pública. Concepto. Actividades. Formas de vigilancia.

47. Vigilancia de las enfermedades transmisibles en Europa. El Centro Europeo para la prevención y control de las enfermedades (ECDC), su mandato y organización.

48. Vigilancia de la Salud Pública en España. La Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica: gestión y coordinación de la Red. Legislación.

49. Evaluación de los sistemas de Vigilancia Epidemiológica: atributos de los sistemas de Vigilancia Epidemiológica y su evaluación.

50. Las estadísticas y registros de mortalidad como sistema de alerta para la acción en salud pública. Plan de Calor del Ministerio de Sanidad Servicios sociales e Igualdad y otros.

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Sanidad Ambiental»

1. Acciones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA): Convenio de Minamata.

2. Evaluación de la peligrosidad para la salud humana de las sustancias químicas: Criterios de clasificación y etiquetado. Reglamento (CE) N.º 1272/2008.

3. Evaluación, clasificación y registro de sustancias químicas en el marco de la Unión Europea: programa REACH

4. Estadística aplicada a laboratorios de medioambiente. Análisis multivariante.
5. Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo y Reglamento 850/2004 sobre los Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs): marco legislativo internacional, objetivos y métodos de la vigilancia en personas y en el medioambiente.
6. Análisis multielemental por ICP-MS. Análisis de elementos traza en matrices biológicas y medioambientales. Comparación de las técnicas: ICP-MS y AAS.
7. Técnicas analíticas: GC-MS, CG-ECD, HPLC-Fluorescencia, HPLC-DAD, HPLC-MS-MS. Su aplicación en la detección de contaminantes en matrices biológicas y medioambientales
8. Toma de muestras y preparación de muestras en la determinación de contaminantes ambientales en muestras humanas y ambientales
9. Contaminantes atmosféricos. Óxidos de nitrógeno. Método de referencia para su medición en aire ambiente. Principio, muestreo, equipo, operación en campo y control de calidad en continuo, expresión de resultados.
10. Contaminantes atmosféricos. Dióxido de azufre. Método de referencia para su medición en aire ambiente. Principio, muestreo, equipo, operación en campo y control de calidad en continuo, expresión de resultados.
11. Contaminantes atmosféricos. Ozono. Método de referencia para su medición en aire ambiente. Principio, muestreo, equipo, operación en campo y control de calidad en continuo, expresión de resultados.
12. Contaminantes atmosféricos Monóxido de carbono. Método de referencia para su medición en aire ambiente. Principio, muestreo, equipo, operación en campo y control de calidad en continuo, expresión de resultados.
13. Contaminantes atmosféricos. Benceno. Método de referencia para la medición de benceno en aire ambiente. Principio, muestreo, equipo, operación en campo y control de calidad en continuo, expresión de resultados.
14. Contaminantes atmosféricos. Partículas atmosféricas. Método de referencia para la toma de muestras y la medición de PM10 y PM2,5. Principio, equipos e instalaciones, acondicionamiento, muestreo y pesada de filtro, control de calidad, expresión de resultados.
15. Legislación vigente nacional y europea en calidad del aire: Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y RD 39/2017, de 27 de enero por el que se modifica el anterior. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
16. Aire de ambientes interiores. Contaminantes relevantes según la OMS. Fuentes de contaminantes en ambientes interiores.
17. Vigilancia de la contaminación atmosférica de fondo regional. Descripción. Estaciones de la Red EMEP/VAG/CAMP. Programa de mediciones.
18. Contaminantes atmosféricos. Partículas atmosféricas. Métodos de análisis continuos de partículas atmosféricas.
19. Contaminación ambiental por productos químicos. Valoración de la exposición en el ser humano. Vías de exposición. Principales biomarcadores de exposición. Biomonitorización humana.
20. Evolución y comportamiento de las sustancias químicas en el medio ambiente. Persistencia, bioacumulación, biomagnificación y biodisponibilidad de contaminantes ambientales.
21. Contaminantes orgánicos: dioxinas, furanos. Efectos en la salud humana.
22. Contaminantes orgánicos: PBDE,s, PCB,s. Principales efectos en la salud humana.
23. Contaminantes orgánicos: plaguicidas, perfluorados. Principales efectos en la salud humana.
24. Contaminantes orgánicos: HAP,s. Fuentes y vías de exposición Principales efectos en la salud humana. Métodos de medida en matrices ambientales y humanas
25. Contaminantes inorgánicos: metales pesados. Fuentes de exposición, rutas y efectos en el ser humano. Métodos de medida en matrices ambientales y humanas

26. Mercurio: elemental, inorgánico y orgánico efectos en la salud humana. Métodos de medida en matrices ambientales y humanas.
27. Disruptores endocrinos de origen ambiental: identificación, evaluación e importancia en salud pública.
28. Evaluación de los efectos de sustancias químicas: relaciones dosis-respuesta en la evaluación de riesgo de sustancias químicas. Métodos para la identificación del peligro.
29. Metodología y criterios de evaluación para la determinación de los parámetros toxicológicos: NOEL, NOAEL, LOAEL. Criterios de decisión para la selección de valores de referencia: ADI, AOEL, ARfD.
30. Tipos de muestras en estudios de biomonitorización humana. Recogida y conservación. La sangre, la orina y el pelo como matrices para el análisis de contaminantes.
31. Animales de experimentación: principios básicos para la protección de animales utilizados en investigación. Principio de las 3R.
32. Métodos alternativos al uso de animales de experimentación. Ensayos de toxicidad in vitro. Cultivos celulares.
33. Principios de ecotoxicología. Indicadores biológicos. Ensayos ecotoxicológicos. Parámetros de toxicidad.
34. Estructura de la materia y fundamentos de radiaciones. Radiactividad y reacciones nucleares.
35. Magnitudes y unidades radiológicas.
36. Detección y medida de las radiaciones ionizantes.
37. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Respuestas celular, sistémica y orgánica total.
38. Exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (hasta 300 GHz). Normativa regulatoria de protección frente a radiación no ionizante.
39. Contaminación del agua. Origen de la contaminación del agua.
40. Estado y calidad de las aguas superficiales. La Directiva Marco del Agua. Sustancias preferentes y sustancias prioritarias. Contaminantes emergentes.
41. El agua de consumo humano. Vigilancia sanitaria. Parámetros indicadores y valores paramétricos. Legislación nacional y europea.
42. Aguas residuales. Tratamiento y depuración de las aguas residuales en España. Parámetros de control de vertido. Legislación nacional y europea.
43. Aguas regeneradas. Parámetros de control para la reutilización de aguas regeneradas. Riesgos sanitarios y ambientales. Legislación aplicable.
44. Requisitos de Gestión en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.
45. Requisitos técnicos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.
46. Validación de métodos instrumentales. Incertidumbre de ensayo.
47. Calibración de equipos de medida. Incertidumbre de calibración.
48. Control de calidad aplicado a laboratorios de ensayo químico y ambiental.
49. Normas y Buenas Prácticas de Laboratorio.
50. Normalización. Las organizaciones de normalización: AENOR, CEN, ISO.

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Enfermedades Raras»

1. Normas y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio. Nociones básicas de manipulación de reactivos y otras sustancias. Organización de reactivos en el laboratorio. Manejo de las fichas de seguridad.
2. Niveles de bioseguridad. Clasificación. Normas de Seguridad, Prevención e Higiene en el trabajo de laboratorio. Eliminación y tratamiento de residuos biológicos y químicos.
3. Química de soluciones. Tipos y propiedades. Preparación de reactivos y soluciones. Molaridad y normalidad. Ácidos y bases. Concepto de pH.
4. Morfología, estructura y función de la célula.

5. Crecimiento y división celular. Ciclo celular.
6. Técnicas y normas básicas de trabajo con cultivos celulares. Medios y métodos de selección. Mantenimiento de líneas. Prevención, detección y tratamiento de contaminaciones. Congelación y conservación. Tratamiento y eliminación de residuos.
7. Métodos básicos de transferencia de material genético: transformación y transfección.
8. Métodos básicos de análisis de cultivos celulares. Crecimiento y viabilidad celular.
9. Conceptos básicos de citometría. Análisis del ciclo celular, apoptosis y marcadores de superficie.
10. Características fisicoquímicas y estructurales de las proteínas.
11. Técnicas analíticas relacionadas con las proteínas: Electroforesis, tipos y aplicaciones. Western-blot. Inmunoprecipitación. ELISA.
12. Técnicas de centrifugación. Tipos. Preparación de muestras y aplicaciones.
13. Conceptos básicos de histología e inmunohistoquímica. Procesamiento de muestras y tinciones básicas.
14. Principios básicos de inmunología. Estructura de los anticuerpos. Anticuerpos monoclonales, policlonales y recombinantes. Utilización de anticuerpos en biología experimental.
15. Técnicas básicas de observación microscópica. Microscopía visible y de fluorescencia.
16. Análisis estadístico básico. Estadística descriptiva. Análisis de varianza. Correlaciones.
17. Herramientas informáticas básicas más utilizadas en laboratorios: programas estadísticos, bases de datos, etc.
18. La experimentación animal, principios y ética. Legislación aplicable a la experimentación animal. Tipos de animalario y normas básicas de trabajo.
19. Animales modelo utilizados en investigación biomédica. Principales vías de administración en roedores. Técnicas de genotipado. Técnicas de eutanasia.
20. Métodos de extracción y purificación de ADN y ARN. Cuantificación y análisis de integridad.
21. Análisis de marcadores genéticos aplicados a la genética humana. Estrategias basadas en digestión enzimática, PCR y secuenciación de ADN.
22. Métodos y estrategias de clonaje de ácidos nucleicos. Enzimas de restricción. Mutagénesis dirigida.
23. Técnicas de PCR y RT-PCR y sus distintos usos. PCR cuantitativa.
24. Sistema de calidad en los laboratorios. Normas ISO. Requisitos generales (Técnicos y de Gestión) relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo. Personal y cualificación. Instalaciones y condiciones ambientales.
25. Manejo y tratamiento de muestras en el laboratorio de diagnóstico. Tipos de muestras. Recepción, identificación, almacenamiento, transporte, manipulación y preparación.
26. Definición y concepto de Enfermedades Raras.
27. Epidemiología de Enfermedades Raras.
28. Medidas de frecuencia. Concepto de proporción, tasa y razón. Incidencia y prevalencia.
29. Estandarización: Ajuste de tasas, método directo e indirecto.
30. Diseño y estudios epidemiológicos.
31. Validez de los estudios epidemiológicos. Sesgos.
32. Conceptos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo.
33. Sistemas de Información Sanitaria del Sistema Nacional de Salud y su contribución al conocimiento de Enfermedades Raras.
34. Sistemas de Clasificación de Enfermedades y su aplicación a Enfermedades Raras.
35. Orphanet. Portal sobre enfermedades raras y medicamentos huérfanos.

36. Concepto de registro. Registros poblacionales y registros de pacientes de Enfermedades Raras.

37. Red Española de Registros de Enfermedades Raras para la Investigación (SpainRDR).

38. Registro Estatal de Enfermedades Raras.

39. Fuentes de información del registro de Enfermedades Raras.

40. Criterios para elaborar registros de pacientes de Enfermedades Raras.

41. Datos Elementales Comunes para la recogida de datos estandarizados. Aplicación al registro de Enfermedades Raras.

42. Metodología y normativa de protección de datos (niveles de seguridad, cesión a terceros, confidencialidad, declaración a la AEPD) de los registros de enfermedades y pacientes.

43. Colecciones de muestras y biobancos.

44. Colecciones de Enfermedades Raras. Biobanco Nacional de Enfermedades Raras y Plataforma Nacional de Biobancos.

45. Eurobiobank.

46. Consideraciones acerca del consentimiento informado en Investigación colaborativa internacional de enfermedades raras.

47. Interoperabilidad de los sistemas de información de Enfermedades Raras. Uso de ontologías.

48. Medicamentos Huérfanos.

49. Síndrome del aceite tóxico. Una experiencia única en España.

50. Costes socioeconómicos y calidad vida de pacientes con ER.

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Cuidados de Salud y Enfermería»

1. Los Organismos Públicos de investigación en biomedicina. Normativa de aplicación y competencias. La investigación en cuidados en el Sistema Nacional de Salud.

2. Los Institutos de Investigación Sanitaria (IIS) y las estructuras de investigación cooperativa: las redes temáticas de investigación cooperativa en salud (RETICS) y los centros de investigación biomédica en red (CIBER).

3. La política común de I+D+i. El programa marco de investigación e innovación de la Comisión Europea: Horizonte 2020. Características generales, presupuesto, principales programas y novedades en su gestión. El reto «Salud, cambio demográfico y bienestar».

4. Relevancia y pertinencia de la investigación en cuidados. Evaluación del impacto socioeconómico en enfermería.

5. Investigación en cuidados, estado actual.

6. Roles de enfermería en investigación clínica: enfermera de investigación clínica vs enfermera investigadora.

7. La contribución de la enfermera de Práctica Avanzada como respuesta a las necesidades cambiantes de salud de la población.

8. Modelo de gestión de casos e investigación

9. Visibilidad de la disciplina enfermera: el factor mediático de la investigación

10. Como mejorar la efectividad clínica a través de la investigación.

11. Las tecnologías de la información en la investigación en cuidados.

12. Método epidemiológico. Diseños y tipos de estudios epidemiológicos.

13. Tipos de estudio clínicos epidemiológicos.

14. Diseño y validación de cuestionarios en salud.

15. Atributos de los instrumentos de salud basados en el paciente.

16. Diseño de investigación cualitativa.

17. La calidad en la investigación cualitativa en salud y cuidados.

18. Métodos de consenso: Técnica Delphi.

19. Estudios etnográficos y salud.
20. La investigación-acción participativa en la comunidad.
21. Métodos mixtos en investigación en cuidados. Características, clasificaciones y procedimientos.
22. Ética en la investigación en cuidados.
23. Ética en las publicaciones.
24. Búsqueda bibliográfica. Bases de datos científicas en Ciencias de la Salud.
25. Indicadores e índices de impacto de las revistas científicas en ciencias de la salud.
26. Directrices para la comunicación de estudios observacionales.
27. Directrices para la comunicación de ensayos clínicos de grupos paralelos.
28. La investigación en cuidados de salud con enfoque de género.
29. Desigualdades sociales y cuidados: investigar para mejorar.
30. Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales.
31. Análisis de los incidentes de seguridad del paciente.
32. Cronicidad e investigación en cuidados. Capítulo 3: Desarrollo de las líneas estratégicas (páginas 40-58).
33. Tendencias actuales de investigación e innovación ante el envejecimiento poblacional.
34. Investigación en salud mental.
35. Práctica basada en la evidencia.
36. Formulación de preguntas.
37. Modelos de práctica basada en la evidencia para el cambio organizacional en cuidados.
38. Lectura crítica y listas de comprobación.
39. Lectura crítica de artículos originales en salud.
40. Lectura crítica de un estudio cualitativo descriptivo.
41. Estándares Consolidados de Reporte de Evaluaciones Económicas Sanitarias
42. Instrumentos para la evaluación de Guías de Práctica Clínica.
43. Directrices para mejorar la comunicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA)
44. Evaluación de la calidad de la investigación cualitativa en salud: criterios, proceso y escritura.
45. Niveles de evidencia y grados de recomendación.
46. Revisiones sistemáticas y metaanálisis.
47. Barreras para implementar la investigación a la práctica.
48. Guía metodológica para la elaboración de protocolos basados en la evidencia.
49. El papel de las organizaciones en una práctica enfermera basada en la evidencia.
50. Modelos para favorecer la implementación de la investigación en la práctica clínica.

«Tecnologías de información y comunicación aplicadas a la investigación en biomedicina y salud»

1. Concepto de sistema de información, y elementos constitutivos del mismo. El ciclo de vida de los sistemas de información. Sistemas de información en el ámbito de la sanidad. Sistemas de información en el ámbito de la ciencia.
2. Dirección y gestión de proyectos de tecnologías de la información. Planificación, gestión de recursos, seguimiento de proyectos, toma de decisiones.
3. Planificación del desarrollo. Técnicas de planificación. Metodologías de desarrollo. Metodologías clásicas: METRICA v3. Metodologías ágiles: Scrum y Kanban.
4. Estrategias de determinación de requerimientos: entrevistas, derivación de sistemas existentes, análisis y prototipos. Especificación de requisitos de software.

Análisis funcional de sistemas, casos de uso e historias de usuario. Análisis de aspectos no funcionales: rendimiento, seguridad, privacidad.

5. La estimación de recursos y esfuerzo en el desarrollo de sistemas de información. Estudio de alternativas, evaluación de la viabilidad y toma de decisión. Soluciones propietarias frente a soluciones de fuentes abiertas en el ámbito científico

6. Mantenimiento de sistemas de información. Planificación y gestión del mantenimiento. Mantenimiento predictivo, adaptativo y correctivo.

7. Técnicas de diseño de software. Diseño por capas y patrones de diseño. Modelo conceptual de datos. Entidades, atributos y relaciones. Reglas de modelización. Diagramas de flujo de datos. Reglas de construcción. Descomposición en niveles.

8. Lenguaje de modelado unificado (UML). Diagrama de Casos de Uso. Diagrama de Actividades. Diagrama de Máquina de Estados. Diagrama de Interacción en Secuencia y Comunicación. Diagrama de Clases. Diagrama de Componentes. Diagrama de Despliegue. Reglas de Transformación.

9. Tipos de sistemas de información multiusuario. Arquitectura cliente-servidor. La invocación remota de lógica de negocio. Los servicios web. Arquitectura SOA, beneficios.

10. Lenguajes de programación. Paradigmas actuales de programación. Procedimientos, funciones y parámetros. Vectores y registros. Estructura de un programa. Conceptos sobre: Diseño y programación orientada a objetos. Características generales de las plataformas Java y.NET.

11. Desarrollos orientados a la web. Aplicaciones web, navegadores, lenguajes de marca o etiqueta. Características y funcionalidades. SGML, HTML, XML y sus derivaciones. Lenguajes de script. Herramientas de edición de páginas web. Accesibilidad y usabilidad. W3C. Diseño universal. Diseño web adaptativo.

12. Entornos de desarrollo y lenguajes de uso común en el ámbito científico. Python. R. Documentación con Notebooks. Programación concurrente y en paralelo.

13. Inteligencia artificial. Modelos de aprendizaje. Principales herramientas y frameworks. Aplicaciones científicas

14. Diseño y Realización de Pruebas. Técnicas de diseño de casos de prueba: Pruebas de Caja Blanca y Pruebas de Caja Negra. Estrategias de prueba del software. Documentación para las pruebas. Herramientas de depuración. Calidad del software. Validación del software científico.

15. Estándares de documentación. Manuales de usuario y manuales técnicos. Formación de usuarios y personal técnico: métodos y materiales.

16. Gestión de cambios en proyectos de desarrollo de software. Gestión de la configuración y de versiones. Gestión de entornos. Modelos de integración continua. Herramientas de apoyo y sus aplicaciones.

17. Conceptos sobre estructuras de datos y ontologías de la información en el entorno biomédico. Los sistemas de gestión de bases de datos SGBD. El modelo de referencia de ANSI.

18. El modelo lógico relacional. Normalización. Lenguajes de interrogación de bases de datos. Estándar ANSI SQL. Problemas de concurrencia de lade acceso. Mecanismos de resolución de conflictos.

19. Bases de datos no SQL. Información estructurada y no estructurada. Big Data, captura, análisis, transformación, almacenamiento y explotación de conjuntos masivos de datos, Entornos Hadoop o similares y su aplicación a la biomedicina.

20. Gestión documental. Gestión de contenidos. Tecnologías CMS y DMS de alta implantación. Repositorios de información científica. OpenData.

21. Documento electrónico. Gestión y archivo. Cifrado, sistemas de clave pública, certificados, firma electrónica. Funcionamiento electrónico del sector público: Ley 39/2015, Ley 40/2015 y Ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza.

22. Gestión de los datos corporativos. Almacén de datos (Data-Warehouse). Arquitectura OLAP. Cuadros de mando, sistemas de soporte a las decisiones, sistemas de información ejecutiva Minería de datos. Sistemas de información geográfica.

23. La protección jurídica de los programas de ordenador. Los medios de comprobación de la legalidad y control del software. El software de fuentes abiertas. Aplicación al software científico.

24. Seguridad desde el diseño. El Esquema Nacional de Seguridad. Adecuación al Esquema Nacional de Seguridad. Estrategia Nacional de Seguridad. Guías CCN-STIC.

25. Impacto de la protección de datos de carácter personal en los sistemas de información. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Reglamento UE 2016/679, de 27 de abril, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Aplicación al tratamiento de datos sanitarios.

26. Interoperabilidad de sistemas. El Esquema Nacional de Interoperabilidad. Dimensiones de la interoperabilidad. Infraestructuras, servicios comunes y compartidos para la interoperabilidad entre Administraciones públicas. CI@ve, la carpeta ciudadana, el Sistema de Interconexión de Registros, la Plataforma de Intermediación de Datos.

27. Accesibilidad, diseño universal y usabilidad. Accesibilidad y usabilidad de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información. Experiencia de Usuario o UX. La Guía de comunicación digital de la Administración del Estado.

28. Medios de transmisión guiados y no guiados (inalámbricos). Redes Ethernet e inalámbricas: métodos de acceso y dispositivos de comunicación. Protocolos estándares IEEE 802. Normativa reguladora.

29. Interconexión entre redes. Redes WAN. Protocolos de encaminamiento: BGP, OSPF. Tecnología WDM. Redes MPLS. SD-WAN. Tecnologías ToIP y VoIP.

30. Sistemas de comunicaciones móviles y sus generaciones. Gestión de la movilidad empresarial en entornos científicos (MDM, EMM). Convergencia telefonía fija y móvil. Normativa reguladora.

31. Arquitectura de comunicaciones TCP/IP. Sistema de direccionamiento IPv4 e IPv6.

32. La Red IRIS como red española para Interconexión de los Recursos Informáticos de las universidades y centros de investigación. La Red SARA como conjunto de infraestructuras de comunicaciones y servicios básicos para la interconexión de las Administraciones Públicas.

33. Seguridad y protección en redes de comunicaciones. Sistemas cortafuegos de nueva generación. Sistemas IDS/IPS, antispam, antivirus, anti-phishing y filtrado de navegación web.

34. Sistemas cortafuegos de aplicaciones web (WAF). Sistemas de control de acceso de dispositivos a la red (NAC). Seguridad en dispositivos IoT y PLC en laboratorios de investigación sanitaria.

35. Redes Privadas Virtuales (VPN). Técnicas criptográficas y protocolos seguros. IPSec. Mecanismos de firma digital. Seguridad en el puesto del usuario.

36. Administración de redes. Gestión de usuarios y dispositivos. Gestión SNMP. Monitorización y control de la transmisión de datos. Calidad de servicio (QoS). Redes definidas por software (SDN).

37. Infraestructura física y planificación de un CPD: Clasificación TIER. Suministro y distribución de energía ininterrumpida. Climatización. Protección contra incendios. Dimensionamiento. Seguridad. Herramientas de gestión. Green Computing.

38. Ciberseguridad en Infraestructuras Críticas. Centro Nacional de Protección de Infraestructuras y Ciberseguridad (CNPIC). Normativa sobre Protección de las Infraestructuras Críticas: Ley 8/2011 y Real Decreto 704/2011. Equipos de respuesta ante emergencias informáticas: INCIBE, CCN-CERT. Gestión de incidentes de seguridad. Sistemas SIEM.

39. Virtualización y consolidación de servidores y recursos. Plataformas VMware y KVM. Contenedores de aplicaciones y orquestación: Docker, Kubernetes. Virtualización de puestos de trabajo.

40. Servicios en la nube: IaaS, PaaS, SaaS, DaaS. Principales operadores de servicios en la nube: AWS, Azure, Google Cloud. Estrategia de Cloud Computing en las Administraciones Públicas y sus Organismos de Investigación.

41. Computación de Altas Prestaciones (HPC). Topologías de red para cómputo paralelo. Sistemas de ficheros distribuidos: Lustre, GPFS. Librerías MPI.

42. Control de la ejecución de los trabajos en entornos HPC. Evaluación del rendimiento y planificación de la capacidad. Asignación de recursos. Gestor de colas SLURM.

43. Sistemas operativos. Características y elementos constitutivos. Sistemas operativos móviles. Administración de servidores Windows y Linux: gestión de usuarios y permisos, sistemas de archivo, gestión de procesos. Herramientas para el despliegue y automatización de instalaciones.

44. Servidores Web Apache e Internet Information Services (IIS). Servidor de aplicaciones Apache Tomcat. Características. Instalación, configuración y mantenimiento.

45. Sistemas de gestión de incidencias. Naturalezas en el tipo de incidencia. El control automático de incidencias. La atención según nivel de dificultad del problema. Sistemas CRM.

46. Sistemas de almacenamiento. Interfaces SAS y SATA. Arquitecturas y protocolos NAS (NFS, SMB) y SAN (FC, iSCSI). Sistemas RAID. Virtualización del almacenamiento.

47. Administración de Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD): SQLServer, MySQL. Alta disponibilidad en SGBD: AlwaysOn, Percona XtraDB Cluster. Tuning y optimización de bases de datos.

48. Mantenimiento preventivo, correctivo, perfectivo y adaptativo de equipos e instalaciones. Monitorización y gestión de capacidad.

49. Alta disponibilidad en las infraestructuras IT. Balanceo de carga. Recuperación ante desastres. Análisis de riesgos. Metodología MAGERIT.

50. Políticas, sistemas y procedimientos de backup y recuperación. Backup físico y lógico de bases de datos.

«Calidad, seguridad e innovación en alimentos»

1. El sector alimentario español: Caracterización socioeconómica. Principales macromagnitudes. Evolución. Situación actual.

2. Composición de alimentos. Sustancias nitrogenadas. Propiedades generales. Aspectos estructurales. Métodos de análisis.

3. Composición de alimentos. Sustancias lipídicas. Propiedades generales. Métodos de análisis.

4. Composición de alimentos. Carbohidratos. Propiedades generales. Métodos de análisis.

5. Vitaminas y Micronutrientes. Clasificación. Función. Métodos de análisis.

6. Compuestos tóxicos y antinutritivos en alimentos. Métodos de análisis.

7. Toma de muestras. Principios. Técnicas de muestreo. Manipulación de muestras. Tipos de muestra.

8. Normas y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio. Manipulación de reactivos y otras sustancias. Organización de reactivos en el laboratorio. Manejo de las fichas de seguridad.

9. Normas de seguridad, prevención e higiene en el trabajo de laboratorio. Riesgos específicos de exposición a agentes químicos o biológicos. Prevención de accidentes y medidas a adoptar en su caso.

10. Residuos generados en laboratorios de alimentos. Clasificación de residuos. Gestión de los mismos. Impacto medioambiental.

11. Métodos de preparación de extractos. Manipulación y conservación.
12. Técnicas de centrifugación analítica y preparativa.
13. Técnicas espectroscópicas de análisis. Ultravioleta, infrarrojo, fluorescencia, RMN y otras. Fundamentos teóricos. Aplicaciones.
14. Técnicas de observación microscópica. Microscopía visible, ultravioleta, electrónica y confocal. Fundamento. Lentes y microscopios. Tipos. Aplicaciones.
15. Métodos enzimáticos aplicados al análisis de alimentos. Fundamentos. Aplicaciones.
16. Técnicas de electroforesis en gel y electroforesis capilar. Fundamento, preparación de muestras y aplicaciones en análisis de alimentos.
17. Cromatografía de líquidos. Fundamento teórico. Instrumentación. Acoplamientos. Aplicaciones.
18. Cromatografía de gases. Fundamento teórico. Instrumentación. Acoplamientos. Aplicaciones.
19. Espectrometría de masas. Fundamentos. Acoplamientos con otras técnicas analíticas. Aplicaciones.
20. Técnicas de microbiología clásicas en análisis de alimentos.
21. Técnicas moleculares en análisis microbiológico de alimentos.
22. Microorganismos de interés tecnológico en alimentos.
23. Microorganismos patógenos en alimentos.
24. Microorganismos alterantes en alimentos.
25. Microorganismos probióticos en alimentos.
26. Técnicas para el aislamiento de ácidos nucleicos.
27. PCR y RT-PCR. Fundamento y aplicaciones.
28. PCR en tiempo real. Fundamentos, ventajas sobre PCR tradicional y aplicaciones.
29. Técnicas de secuenciación de ADN.
30. Técnicas inmunológicas. Preparación y purificación de anticuerpos monoclonales o policlonales y su utilización en experimentación biológica.
31. Técnicas inmunológicas en control de la calidad de alimentos.
32. Técnicas inmunológicas en control de la seguridad de alimentos. Patógenos y toxinas.
33. Técnicas inmunológicas en el control de la seguridad de alimentos. Alérgenos.
34. Técnicas genéticas en control de la calidad de alimentos.
35. Técnicas genéticas en control de la seguridad de alimentos. Patógenos y alérgenos.
36. Enzimas de interés tecnológico en alimentos.
37. Conservación de alimentos por el calor. Tratamientos térmicos. Efectos sobre los nutrientes y las características sensoriales.
38. Conservación de alimentos por frío. Tratamientos. Efectos sobre los nutrientes y las características sensoriales.
39. Conservación de alimentos por deshidratación. Efectos sobre los nutrientes y las características sensoriales.
40. Conservación de alimentos. Atmósferas modificadas. Efectos sobre los nutrientes y las características sensoriales.
41. Conservación de alimentos. Tratamientos de irradiación. Efectos sobre los nutrientes y las características sensoriales.
42. Conservación de alimentos. Tratamientos de altas presiones. Efectos sobre los nutrientes y las características sensoriales.
43. Conservación de alimentos. Tratamientos por pulsos eléctricos. Efecto sobre los nutrientes y las características sensoriales.
44. Conservación de alimentos. Otros tratamientos no térmicos. Efecto sobre los nutrientes y las características sensoriales.
45. Bioconservación de alimentos mediante microorganismos y sus metabolitos.
46. Técnicas para evaluar la calidad de alimentos: Análisis reológico.

47. Técnicas para evaluar la calidad de alimentos: Color.
48. Técnicas para evaluar la calidad de alimentos: Análisis sensorial.
49. Herramientas informáticas básicas utilizadas en laboratorios: bases de datos, programas estadísticos, etc.
50. Estadística. Parámetros estadísticos aplicados al análisis de alimentos. Regresión lineal y correlación. Determinación de los límites de detección y cuantificación. Intervalos de confianza. Análisis de resultados. Pruebas de significación para comparación de medias y varianzas. Análisis de tendencias.

«Anatomía cuantitativa y dendroecología»

1. Estructura, composición y fisiología de la célula vegetal y su relación con los elementos conductivos en plantas leñosas.
2. Fisiología del desarrollo: crecimiento primario y secundario en plantas leñosas. Influencia de factores exógenos y endógenos.
3. Tipos de tejidos relacionados con la conductividad en coníferas y plantas dicotiledóneas.
4. Procesos fisiológicos básicos relacionados con el crecimiento y el transporte en raíces, tallos y hojas.
5. Relaciones hídricas en plantas e indicadores de estrés hídrico. Estudio de la conductividad hidráulica, el potencial hídrico y sus componentes.
6. Funcionalidad del sistema hidráulico del árbol, relación entre fisiología y arquitectura hidráulica: procesos y factores relacionados con la disfunción del xilema.
7. Transpiración y control estomático en hojas. Principios teóricos y técnicas de evaluación.
8. Técnicas de medición de intercambio gaseoso en hojas: equipos y principios.
9. El balance de carbono en bosques: del árbol individual al rodal.
10. Técnicas para evaluación de balances de carbono y agua a nivel de rodal: Eddy covarianza y métodos biométricos para estimar el ciclo del carbono a nivel de rodal en sus distintos componentes.
11. Estrategias en el uso del agua en especies forestales: variabilidad entre especies y respuesta a variables ambientales e internas de la planta.
12. El flujo de savia como indicador de estrés hídrico y técnicas para su medición.
13. Relación entre nutrición y ciclo del carbono ante el cambio global.
14. Fotosíntesis y distribución del carbono a nivel de planta: modelos y relaciones con la dendrocronología.
15. Ecología funcional de la copa y relación con el crecimiento frente a estrés hídrico. Métodos de estimación de índice de área foliar.
16. Patología del xilema: agentes bióticos que afectan el desarrollo del xilema. Relación con factores ambientales.
17. Geobotánica e historia forestal ibéricas: relaciones entre la paleoecología, el cambio global y la sostenibilidad de los recursos forestales.
18. Amenazas del cambio global a los ecosistemas forestales: decaimiento forestal y mortalidad acelerada. Teorías explicativas, procesos funcionales y factores causantes.
19. Cambio climático, dinámica climática y ecología forestal: series de clima de interés forestal, índices de sequía y variables de interés empíricas y mecanicistas.
20. Principios básicos y subdisciplinas en dendrocronología.
21. Respuestas ecofisiológicas a factores abióticos de estrés en plantas leñosas: relaciones con el medio ambiente e interpretación.
22. Anatomía cuantitativa de especies forestales. Definición, características y aportaciones a la ecología funcional del cambio global.
23. Estructura de rodal y dinámica forestal: variabilidad intra- e inter-específica y relaciones con la vulnerabilidad frente a cambio climático y estrés hídrico.

24. Técnicas dendroecológicas para el análisis de perturbaciones en dinámica de especies forestales. Metodología y descripción de tipos de perturbaciones. Aplicaciones ante el cambio global.
25. Dinámica forestal y gradientes ambientales: aplicaciones dendroecológicas.
26. Eficiencia en el uso del agua y crecimiento secundario en especies forestales: aportaciones dendroecológicas.
27. Análisis de series temporales en dendrocronología a diferentes escalas.
28. Sensores remotos: tipos, índices, relaciones con estado hídrico de las plantas y usos combinados con datos dendrocronológicos.
29. Sistemas de Información Geográfica: utilidades, principios y usos combinados con datos dendrocronológicos.
30. Equipos y herramientas usados en dendrocronología y en anatomía de la madera.
31. Aportaciones de la dendrocronología a la ecología funcional forestal: relaciones con factores ambientales a diferentes escalas espacio-temporales.
32. Anatomía de la madera de angiospermas: tipos, estructura y función.
33. Anatomía de la madera de gimnospermas: tipos, estructura y función.
34. Técnicas de anatomía cuantitativa a diferentes escalas espacio-temporales.
35. Xilogénesis y dinámica de crecimiento secundario: técnicas, métodos y justificación.
36. Fenología cambial y análisis del crecimiento intraanual: características y modelos de análisis.
37. Estudio de la densidad del xilema en dendrocronología: técnicas y aplicaciones.
38. Procesado de muestras dendrocronológicas y de anatomía cuantitativa: tipos de muestras, formas de toma de muestras en campo, equipos, herramientas y necesidades de procesado según escala espacio-temporal.
39. Diseño experimental en dendrocronología y anatomía cuantitativa según subdisciplinas y objetivos. Estadísticos y parámetros para determinar calidad de datos y potencialidad de usos.
40. Modelos de crecimiento forestales a diferentes escalas: utilidades, limitaciones y aplicaciones de datos dendrocronológicos.
41. Dendroquímica y cambio global, uso de isótopos estables en ecología forestal: tipos, principios fisiológicos y aplicaciones.
42. Preparación de muestras en dendroquímica: tipos y especificidad.
43. Microscopía en dendrocronología y anatomía vegetal: uso y técnicas de medición de caracteres de interés funcional.
44. Equipos y muestras en dendrocronología y anatomía de la madera: uso y conservación.
45. Análisis clásico estadístico empírico de series temporales en dendrocronología.
46. Modelos de proceso en dendrocronología: definición, mecanismos, características y utilidad.
47. Diseño experimental y análisis estadístico de resultados en experimentos de campo enfocado a estudios de anatomía del xilema. Tipos según escalas temporales.
48. Análisis de imagen aplicado a la anatomía cuantitativa.
49. Sistemas de conservación de muestras en dendrocronología y anatomía de la madera.
50. Buenas praxis en dendrocronología y anatomía de la madera: preparación, limpieza y conservación de material de campo y laboratorio.

«Técnicas de investigación aplicadas a la sanidad animal»

1. Estructura y composición de células procarióticas y eucariotas.
2. Análisis estadístico básico. Estadística descriptiva. Análisis de varianza. Correlaciones.

3. Microorganismos, infección y enfermedad infecciosa (I): Conceptos de etiología, epidemiología, patogenia y acción patógena.
4. Microorganismos, infección y enfermedad infecciosa (II): Conceptos de diagnóstico microbiológico y profilaxis. Cadena de infección: reservorio, mecanismos de transmisión, población susceptible.
5. Los virus. Familias y mecanismos de replicación.
6. El sistema inmune. Conceptos generales. Inmunidad innata y adquirida.
7. Anticuerpos y antígenos.
8. Inmunoglobulinas: estructura, clase y función.
9. Experimentación animal. El animal de laboratorio. tipos, categorías, especies, elección en función de los fines experimentales.
10. Comportamiento y bienestar animal. Identificación de los signos de estrés y sufrimiento en los animales de experimentación. Aspectos básicos sobre los métodos de eutanasia humanitaria de las especies.
11. Clasificación de patógenos según el nivel de bioseguridad. Eliminación y tratamiento de residuos biológicos y químicos.
12. Modelos animales en la investigación sobre patologías víricas animales.
13. Técnicas estadísticas relacionadas con el diseño de experimentos en animales domésticos y con el análisis de datos en experimentación animal.
14. Ensayos *in vivo* de protección y eficacia de vacunas.
15. Manejo de patógenos animales en laboratorios de alta seguridad biológica. Principios de bioseguridad. Riesgos específicos de exposición a agentes biológicos.
16. Normas y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio. Manipulación de reactivos y otras sustancias. Organización de reactivos en el laboratorio. Manejo de las fichas de seguridad.
17. Normas de seguridad, prevención e higiene en el trabajo de laboratorio. Prevención de accidentes y medidas a adoptar en su caso.
18. Gestión de muestras: Manejo y tratamiento de muestras en el laboratorio. Tipos de muestras. Recepción, identificación, almacenamiento, transporte, manipulación, preparación y eliminación de muestras.
19. Mantenimiento de virus. Propagación y titulación.
20. Cultivos celulares. Mantenimiento de líneas. Congelación y conservación.
21. Procesamiento de muestras para análisis molecular: Técnicas para el aislamiento de ácidos nucleicos.
22. PCR y RT-PCR. Fundamentos, modalidades y aplicaciones.
23. Técnicas de secuenciación de ácidos nucleicos.
24. Bioinformática y análisis de secuencias nucleotídicas. Aplicaciones en sanidad animal.
25. Métodos de secuenciación de nueva generación: Secuenciación masiva.
26. Técnicas de inmunoensayo: fundamentos, tipos y aplicaciones.
27. Utilización de anticuerpos en biología experimental. Producción de anticuerpos monoclonales y policlonales.
28. Técnicas de análisis de proteínas. Métodos cromatográficos y electroforéticos para su purificación.
29. Caracterización de proteínas mediante el uso de anticuerpos: inmunoprecipitación, western blot.
30. Fundamentos de la microscopía óptica y electrónica. Citometría de flujo.
31. Mantenimiento de equipos de laboratorio, calibración y verificación de equipos del ámbito de la investigación en sanidad animal. Mantenimiento preventivo y correctivo.
32. Limpieza, preparación de material y mantenimiento de pequeño equipamiento en laboratorios de investigación en sanidad animal. Técnicas de esterilización.
33. Organismos internacionales competentes en sanidad animal.
34. Puntos críticos en la organización de un laboratorio de virología animal.
35. Competencia de laboratorios de ensayos. Validación de métodos.

36. Los ensayos comparativos interlaboratoriales y su función en la acreditación de la calidad de los resultados de un laboratorio.
37. Biotecnología en el diagnóstico y desarrollo de vacunas de uso veterinario.
38. Técnicas de laboratorio aplicadas a la vigilancia en sanidad animal.
39. Técnicas de diagnóstico serológico aplicadas a la sanidad animal.
40. Técnicas de diagnóstico molecular aplicadas a la sanidad animal.
41. Técnicas de histopatología en sanidad animal.
42. Técnicas de aislamiento vírico. Caracterización de aislados víricos.
43. Principales patologías víricas aviares de declaración obligatoria: Importancia sanitaria y metodologías en la investigación de brotes.
44. Principales patologías víricas porcinas de declaración obligatoria: Importancia sanitaria y metodologías en la investigación de brotes.
45. Principales patologías víricas equinas de declaración obligatoria: Importancia sanitaria y metodologías en la investigación de brotes.
46. Principales patologías víricas de rumiantes de declaración obligatoria: Importancia sanitaria y metodologías en la investigación de brotes.
47. Los priones como agentes infecciosos: naturaleza biológica, y metodologías en la investigación de brotes
48. Técnicas de investigación sobre zoonosis arbovíricas. El concepto «Una salud» aplicado al control de las zoonosis.
49. Producción de vacunas frente a virus animales clásicas y recombinantes.
50. Transporte de material biológico.

«Técnicas en mejora genética animal»

1. El Sistema de Calidad en los laboratorios de análisis. Manual de Calidad. Auditorías. Ensayos interlaboratorios.
 2. Seguridad en el laboratorio. Agentes de riesgo y prevención. Gestión y segregación de residuos biológicos y químicos. Medidas de bioseguridad y niveles de contención.
 3. Normas de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales en el laboratorio.
 4. Uso y mantenimiento de pequeño equipo de laboratorio: pHmetro, centrifugas, balanzas.
 5. Conceptos básicos de Mejora Genética Animal: descomposición del fenotipo.
 6. Estrategias de Selección en Mejora Genética Animal.
 7. Utilización de la variabilidad no aditiva en programas de mejora animal.
- Cruzamientos
8. Evaluaciones genéticas.
 9. Estimación de parámetros genéticos.
 10. Respuesta a la selección. Respuesta correlacionada.
 11. Medidas de diversidad genética. Consanguinidad y parentesco.
 12. Censo efectivo.
 13. Consecuencias de la consanguinidad. Depresión consanguínea.
 14. Conservación en animales domésticos: Estrategias y razones.
 15. Mantenimiento de la diversidad: elección de animales y criterios de apareamiento.
 16. Métodos de conservación de la diversidad de razas autóctonas: in vivo, in vitro, in situ y ex situ.
 17. Conservación de espermatozoides. Producción de embriones in vitro y su conservación.
 18. Desequilibrio de ligamiento: Definición, medidas, causas. Desequilibrio en especies ganaderas.
 19. Haplotipos. Definición. Métodos de inferencia de haplotipos.
 20. Ácidos nucleicos: estructura y propiedades.
 21. Tipos de marcadores moleculares.

22. Verificación de paternidad mediante paneles de marcadores en animales domésticos.
23. Trazabilidad de los productos de origen animal mediante marcadores moleculares.
24. Técnicas de secuenciación de ácidos nucleicos. Plataformas disponibles para secuenciación masiva de ácidos nucleicos.
25. Estrategias de secuenciación. Alineamientos de secuencias, Bases de datos genómicos
26. Mapas de ligamiento.
27. Mapas físicos.
28. Clonación y librerías.
29. Uso de ADN mitocondrial para estudios poblacionales. Ventajas e inconvenientes.
30. Secuenciación masiva de ácidos nucleicos: Genómica y Metagenómica
31. Secuenciación masiva de ácidos nucleicos: Transcriptómica.
32. Epigenómica.
33. Técnicas de genotipado de SNPs. Chips de genotipado.
34. Tipos de RNAs, y características de secuenciación.
35. Análisis de expresión diferencial. Diseño experimental. Procesamiento de lecturas. Cuantificación de la expresión génica.
36. Aplicaciones de marcadores moleculares en Mejora Genética Animal.
37. Imputación de genotipos. Bases biológicas y estadísticas de la imputación. Uso en programas de mejora.
38. Estudios de asociación con genoma completo.
39. Variantes de número de copias (CNV). Análisis y usos en genética animal.
40. Selección genómica. Definición. Base biológica. Base estadística.
41. Análisis funcional. Ontología génica.
42. Utilización de la información molecular en programas de conservación en animales domésticos.
43. Toma y procesamiento de muestras para estudios de ácidos nucleicos en animales domésticos.
44. Electroforesis: aplicaciones en Ácidos Nucleicos.
45. Enzimas de Restricción: Aplicaciones en Genética Animal.
46. PCR: Técnicas y aplicaciones en Genética Animal.
47. PCR cuantitativa. Cuantificación de la expresión génica
48. Técnicas instrumentales para el análisis de ácidos nucleicos: Analizador de fragmentos y Espectrometrías de masas.
49. Bases de datos y programas informáticos más utilizadas en Genética Molecular.
50. Diseño experimental para análisis de datos ómicos en mejora animal.

«Ensayos de distinción de nuevas variedades de interés agrícola y hortícola»

1. El registro de variedades comerciales en España. Legislación general y por grupos de especies. Las comisiones nacionales de estimación de variedades.
2. La protección de las obtenciones vegetales en España. Legislación. La Comisión de Protección de las Obtenciones Vegetales.
3. La Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV): Dependencia Orgánica y funciones a desarrollar.
4. La Oficina Comunitaria de Variedades Vegetales (OCVV). La protección de las obtenciones vegetales en la Unión Europea.
5. Requisitos de acreditación como oficina de examen de la Oficina Comunitaria de Variedades Vegetales (OCVV).
6. Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales.
7. La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). Beneficios del sistema. Colección de documentos UPOV.

8. Los grupos de trabajo de la UPOV y de la OCVV. Funciones y objetivos.
9. La directriz de examen UPOV. Estructura y características.
10. La Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (ISTA): Funciones y objetivos. Las Reglas Internacionales de Análisis de Semillas de ISTA.
11. Los Centros de Evaluación de Variedades: Actividades que desarrollan.
12. La Estación de Ensayos de Semillas y Plantas de Vivero del INIA: Actividades que desarrolla.
13. Disposiciones Comunitarias en materia de comercialización de semillas y plantas de vivero y sobre Catálogo Común de Variedades. Catálogos comunes de variedades de especies de plantas agrícolas y de especies de plantas hortícolas.
14. Semilla: Concepto botánico y agrícola. Formación de la semilla en las angiospermas. Caracteres botánicos de la semilla madura. Tipos de semillas.
15. Conceptos de especie, variedad botánica, cultivar, clon y estirpe. Plantas autógamas, alógamas y de reproducción asexual: Principales especies de cada grupo; tasas de alogamia, su importancia y determinación.
16. Métodos de mejora en plantas autógamas.
17. Métodos de mejora en plantas alógamas.
18. Métodos de mejora en plantas de multiplicación asexual y plantas apomíticas.
19. Variedades híbridas. Tipos de híbridos. Obtención y evaluación de líneas puras.
20. Examen de la homogeneidad de las variedades vegetales. Métodos para los diferentes tipos de variedades.
21. Evaluación de la distinción varietal. Diferentes métodos. Distancias genotípicas y fenotípicas.
22. Colecciones de referencia: constitución y mantenimiento de las colecciones de referencia variedades vegetales.
23. Organización de la información en los Centros de Ensayos. Las bases de datos. Intercambio de información.
24. Descripciones varietales: Objetivos y contenido. Metodología para su confección, tipo de descriptores, codificación de los estados fenológicos de desarrollo. Armonización internacional de las descripciones varietales.
25. Directrices de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), para el examen de la distinción, homogeneidad y estabilidad (DHE) de las variedades vegetales.
26. Diseños experimentales para la realización de los ensayos DHE. Selección de testigos. Tratamiento informático de los datos de los ensayos DHE. Análisis de resultados y realización de informes.
27. Caracteres utilizados en el examen DHE: Selección de los caracteres, niveles de expresión, tipos de expresión y observación de dichos caracteres. Categorías funcionales de los caracteres utilizados en el examen DHE.
28. Identificación de nuevas variedades vegetales. Cuestionarios técnicos y formularios para el examen DHE.
29. Identificación de variedades en plantas agrícolas. Caracteres utilizados, colecciones de referencia.
30. Identificación de variedades de especies oleaginosas. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
31. Identificación de variedades de cereales de invierno. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
32. Identificación de variedades de cereales de primavera. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
33. Identificación de variedades de plantas industriales. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
34. Identificación de variedades de leguminosas de grano. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
35. Identificación de variedades en plantas hortícolas. Caracteres utilizados, colecciones de referencia.

36. Identificación de variedades de hortalizas de solanáceas. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
37. Identificación de variedades de hortalizas de cucurbitáceas. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
38. Identificación de variedades de hortalizas de raíz. Caracteres de agrupamiento en las principales especies.
39. Identificación de variedades híbridas en especies agrícolas y hortalizas.
40. Identificación de variedades genéticamente modificadas. Problemática y particularidades. Legislación nacional y de la Unión Europea.
41. Los marcadores moleculares en la identificación varietal. Utilización de marcadores bioquímicos y moleculares en el Registro y Protección de variedades en España.
42. Tratamiento informático de los datos de los ensayos DHE. Análisis de resultados. Informes.
43. Ensayos de Valor Agronómico para el Registro de Variedades. Selección de localizaciones y testigos. Diseños. Tratamientos de los ensayos.
44. Principales agentes fitopatógenos.
45. Principales enfermedades de las especies agrícolas y hortalizas en España.
46. Métodos de control de enfermedades en cultivos.
47. Concepto de resistencia a enfermedades. Importancia de la resistencia genética en variedades de interés agrícola y hortaliza. Tipos de resistencia genética.
48. Métodos de mejora aplicados a la introducción de resistencia a enfermedades. Fuentes de resistencias. Identificación de resistencias. Técnicas moleculares para la introducción de resistencias a enfermedades en variedades.
49. Los caracteres de resistencia a las enfermedades en el examen DHE. Importancia del estudio de la resistencia a enfermedades para la identificación de variedades.
50. Ensayos de resistencia a enfermedades. Protocolos utilizados.

«Tecnologías de reproducción animal»

1. Métodos de evaluación del estrés en animales usados en experimentación animal. Anestesia. Analgesia. Eutanasia.
2. Técnicas y modelos animales utilizados en experimentación para la producción animal.
3. La producción animal en el contexto del concepto de Bioeconomía.
4. Técnicas de manejo reproductivo en acuicultura.
5. Métodos de conservación de la diversidad de razas autóctonas: in vivo, in vitro, in situ y ex situ.
6. Propósitos, usos y manejo de los bancos de germoplasma, embriones y células somáticas.
7. Criterios de selección de donantes para aportación de material biológico en los bancos de germoplasma.
8. Fisiología de la reproducción en la hembra I: ovogénesis, foliculogénesis, ovulación y fecundación.
9. Fisiología de la reproducción en la hembra II: desarrollo embrionario, implantación y desarrollo fetal.
10. Fisiología de la reproducción en el macho.
11. Métodos de obtención de espermatozoides en mamíferos, aves, peces e invertebrados de interés productivo. Fundamentos, técnicas y aplicaciones.
12. Determinación de los parámetros cuantitativos y cualitativos de calidad espermática. Técnicas empleadas.
13. Evaluación de parámetros morfométricos y cinéticos del espermatozoide mediante análisis computarizado de imagen.

14. Métodos y aplicaciones de purificación seminal y selección de espermatozoides.
15. Conservación de espermatozoides: refrigeración, congelación, vitrificación. Diluyentes. Crioprotectores. Envasado y Congelación. Supervivencia post-descongelación.
16. Métodos de control de ciclo sexual en especies domésticas. Sincronización e inducción de celos y ovulaciones.
17. Control de la actividad reproductiva en el macho de especies ganaderas.
18. Inseminación artificial. Concepto, fundamentos y técnicas. Equipo empleado. Momento de inseminación.
19. Técnica ecográfica. Aplicación en estudios de fisiología reproductiva y en reproducción asistida.
20. Técnicas de diagnóstico de gestación.
21. Superovulación. Recogida de embriones. Tratamiento de donantes y receptoras.
22. Transferencia de embriones. Fundamentos y técnicas.
23. Técnicas de diagnóstico hormonal en reproducción.
24. Uso de la ultrasonografía para el seguimiento de la dinámica folicular ovárica, el diagnóstico de gestación y la aspiración folicular.
25. Maduración de ovocitos in vitro.
26. Fecundación in vitro.
27. Cultivo de embriones in vitro.
28. Congelación de ovocitos y embriones. Fundamentos y técnicas.
29. Preservación de la fertilidad en mamíferos mediante criopreservación de folículos primordiales.
30. Células troncales en vertebrados y sus aplicaciones al estudio y conservación de especies amenazadas o en peligro de extinción.
31. Técnicas de evaluación de embriones. Evaluación morfológica. Grados de calidad.
32. Micro-manipulación de ovocitos y embriones.
33. Determinación y selección de sexo embrionario.
34. Animales transgénicos: Transgénesis al azar. Transgénesis dirigida.
35. Aplicación de los animales modificados genéticamente en producción animal.
36. Modificaciones epigenéticas durante el desarrollo embrionario preimplantacional.
37. Estructura y valoración de la cromatina nuclear de los espermatozoides.
38. Biotecnología de la reproducción en bovino: inseminación artificial en granjas bovinas.
39. Producción in vivo y transferencia de embriones.
40. Biotecnología de la reproducción en pequeños rumiantes: producción in vitro y crioconservación de embriones.
41. Biotecnología de la reproducción aplicada a las especies cinegéticas: bóvidos silvestres.
42. Biotecnología de la reproducción en porcino.
43. Biotecnologías de la reproducción en aves.
44. Biotecnologías de la reproducción en lagomorfos: aplicaciones en producción animal y como modelo experimental.
45. Biotecnologías de la reproducción en roedores.
46. Biotecnologías de la reproducción en équidos.
47. Técnicas de secuenciación de ácidos nucleicos. Secuenciación de ADN. Técnicas de purificación de proteínas.
48. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y técnicas de análisis transcripcional.
49. Tecnologías del ADN recombinante: herramientas y metodología general de la clonación de ADN en el laboratorio.

50. Técnicas en experimentación animal basadas en anticuerpos: RIA. ELISA. Western blot, inmunocitoquímica.

«Control de equipos en agroalimentación»

1. Diseño y control de instalaciones eléctricas. Alumbrado y seguridad.
 2. Diseño y control de instalaciones eléctricas. Maquinaria y equipos.
 3. Comportamiento eléctrico de materiales: Conductores, aislantes, semiconductores, superconductores, piezoeléctricos y ferroeléctricos.
 4. Instalaciones para generación de aire comprimido y vacío.
 5. Producción y purificación de agua destilada y des-ionizada. Métodos para medir su calidad y seguridad.
 6. Gases de utilización en laboratorios e instalaciones de investigación.
 7. Sistemas de refrigeración de ambientes de trabajo. Aire acondicionado.
 8. Equipos para congelación de alimentos.
 9. Instalaciones frigoríficas para conservación de alimentos en refrigeración.
 10. Procedimientos de desinfección de cámaras frigoríficas y almacenes de alimentos.
 11. Equipos para liofilización y desecación de alimentos.
 12. Equipos para fermentación de alimentos.
 13. Equipos para extracción de alimentos.
 14. Maquinaria y equipos para la elaboración de productos lácteos.
 15. Maquinaria y equipos para la elaboración de productos cárnicos.
 16. Maquinaria y equipos para la elaboración de alimentos de origen vegetal.
 17. Esterilización e higienización de materias primas, superficies de laboratorios e instalaciones de investigación.
 18. Contaminación ambiental, fuentes de emisiones y legislación de la UE.
 19. Seguridad en laboratorios, plantas e instalaciones de investigación y desarrollo.
- Factores de riesgo y condiciones de seguridad.
20. Almacenamiento y manipulación de reactivos químicos y biológicos.
 21. Gestión de residuos químicos y biológicos.
 22. Tratamiento térmico de alimentos. Pasteurización y termización.
 23. Tratamiento térmico de alimentos. Esterilización en envase.
 24. Tratamiento térmico de alimentos. Procesos UHT y envasado aséptico.
 25. Tratamiento de alimentos por altas presiones.
 26. Tratamiento de alimentos por radiaciones ionizantes
 27. Tratamiento de alimentos por campos eléctricos.
 28. Tratamiento de alimentos por pulsos de luz.
 29. Cultivo de microorganismos. Técnicas de aislamiento y propagación de cultivos puros.
 30. Cuantificación y control del crecimiento microbiano. Colecciones de microorganismos.
 31. Técnicas analíticas instrumentales. Espectrofotometría UV y visible. Fundamentos y aplicaciones prácticas.
 32. Técnicas analíticas instrumentales. Espectroscopia IR. Fundamentos y aplicaciones prácticas.
 33. Técnicas analíticas instrumentales. Fluorescencia. Fundamentos y aplicaciones prácticas.
 34. Técnicas analíticas instrumentales. Cromatografía de gases. Fundamentos y aplicaciones prácticas.
 35. Técnicas analíticas instrumentales. Cromatografía líquida de alta resolución. Fundamentos y aplicaciones prácticas.
 36. Técnicas analíticas instrumentales. Resonancia magnética nuclear. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

37. Técnicas analíticas instrumentales. Espectrometría de masas. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

38. Técnicas analíticas instrumentales. Electroforesis. Fundamentos y aplicaciones prácticas.

39. Métodos para evaluar la calidad de alimentos: Análisis reológico.

40. Métodos para evaluar la calidad de alimentos: Análisis de color.

41. Métodos para evaluar la calidad de alimentos: Análisis sensorial.

42. Atmósferas controladas y atmósferas modificadas. Aplicaciones en alimentos.

43. Envases plásticos para la conservación de alimentos. Envases inteligentes.

44. Enzimas de interés tecnológico en alimentos.

45. Microorganismos de interés tecnológico en alimentos.

46. Fuentes fósiles de energía. Energías alternativas.

47. Análisis estadístico básico. Estadística descriptiva. Análisis de varianza.

Correlaciones.

48. Análisis de regresión. Aplicación al análisis cuantitativo.

49. Herramientas informáticas: Programas estadísticos. Bases de datos.

50. Normas y buenas prácticas de trabajo en el laboratorio. Normas de Seguridad y Prevención de Riesgos.

«Control integrado de malas hierbas»

1. La Malherbología agrícola. Aspectos generales.

2. Malas hierbas. Concepto y clasificación.

3. Ecología de las malas hierbas.

4. Las malas hierbas y su papel en los agrosistemas.

5. El control de plagas, enfermedades y malas hierbas en la agricultura.

6. Competencia y daños de las malas hierbas en los cultivos.

7. Métodos de seguimiento de las infestaciones de malas hierbas.

8. Período crítico de control de malas hierbas y umbral.

9. Medidas preventivas para evitar infestaciones de malas hierbas.

10. Los métodos de control de malas hierbas.

11. Métodos físicos de control de malas hierbas.

12. Métodos biológicos de control de malas hierbas.

13. Métodos mecánicos de control de malas hierbas.

14. Métodos culturales de control de malas hierbas.

15. Métodos químicos de control de malas hierbas.

16. Los productos iac

17. Generalidades.

18. El registro único europeo (RUE) de productos fitosanitarios.

19. Métodos de aplicación de productos fitosanitarios.

20. Los Herbicidas. Concepto y clasificación.

21. Selectividad de herbicidas.

22. Los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis.

23. Los herbicidas inhibidores de la acetil coA carboxilasa (ACCase).

24. Los herbicidas inhibidores de la acetolactato sintetasa (ALS).

25. Los herbicidas totales.

26. Factores ambientales y su interacción en la acción de los herbicidas.

27. Degradación y persistencia de herbicidas en el suelo.

28. Metabolismo de herbicidas en las plantas.

29. Resistencia de las malas hierbas a los herbicidas. Aspectos generales.

30. Resistencia a herbicidas debida a mutación en el sitio de acción.

31. Resistencia a herbicidas debida a metabolismo.

32. Prevención de la aparición de resistencias en las malas hierbas.

33. Control de malas hierbas resistentes a herbicidas.

34. Ensayos de respuesta a herbicidas.

35. Uso sostenible de productos fitosanitarios. Legislación.
36. La gestión integrada de plagas (GIP). Aspectos generales.
37. La gestión integrada de plagas (GIP). Principios para su aplicación.
38. Las Guías de gestión integrada de malas hierbas.
39. Malas hierbas y su control integrado en cereales de invierno.
40. Malas hierbas y su control integrado en maíz.
41. Malas hierbas y su control integrado en remolacha.
42. Malas hierbas y su control integrado en arroz.
43. Malas hierbas y su control integrado en vid y olivo.
44. Malas hierbas y su control integrado en algodón.
45. Malas hierbas y su control integrado en cítricos y frutales.
46. Zonas de Protección. Medidas específicas para zonas de protección.
47. Riesgos para la salud y el medio ambiente de los productos fitosanitarios.
48. Gestión de residuos fitosanitarios.
49. Cultivos tolerantes a herbicidas.
50. Especies de malas hierbas invasoras.
51. Buenas prácticas agrícolas.

«Conservación y caracterización de recursos fitogenéticos»

1. Recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación. Importancia y clasificación.
2. La agrobiodiversidad: Riesgos y problemas que plantea la erosión genética.
3. Concepto de especie, variedad botánica, cultivar, clon, variedad local y pariente silvestre de los cultivos.
4. Origen y evolución de las plantas cultivadas. La «revolución verde»: repercusiones sobre la agrobiodiversidad.
5. Plantas autógamias, alógamas y de reproducción asexual: principales especies agrícolas de cada grupo.
6. Prospección y recolección de recursos fitogenéticos de plantas cultivadas y plantas silvestres.
7. Conservación de los recursos fitogenéticos. Estrategias de conservación in situ, ex situ.
8. Conservación de especies que se reproducen por semillas. Fundamentos, técnicas.
9. Conservación en campo de recursos fitogenéticos. Fundamentos, técnicas.
10. Conservación de recursos fitogenéticos por cultivo «in vitro», crioconservación y otras técnicas. Fundamentos, técnicas
11. La semilla: Concepto botánico y agrícola. Formación de la semilla en las angiospermas. Caracteres botánicos de la semilla madura. Tipos de semillas.
12. Biología de semillas: Germinación, vigor y dormición. Longevidad y factores que la afectan.
13. Enfermedades transmitidas por semilla. Métodos de detección de enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus.
14. Las Reglas Internacionales de Análisis de Semillas de ISTA.
15. Control sanitario de las colecciones de germoplasma vegetal. Implicaciones en su conservación e intercambio.
16. Multiplicación y regeneración de recursos fitogenéticos: especies autógamias, alógamas y de reproducción vegetativa. Medidas de control de la erosión genética.
17. Caracterización agromorfológica de los recursos fitogenéticos. Sistemas convencionales y técnicas de análisis de imagen.
18. Caracterización bioquímica y mediante marcadores moleculares basados en el ADN de los recursos fitogenéticos.
19. La ecogeografía y su aplicación a la conservación, caracterización y utilización de los recursos fitogenéticos.

20. Evaluación de colecciones de germoplasma para caracteres de interés agronómico.
21. Evaluación de colecciones de germoplasma. para caracteres relacionados con la calidad tecnológica, nutricional y sensorial
22. Diseños experimentales para la realización de ensayos de campo Trabajos previos al diseño de ensayos Selección de testigos. Tratamiento informático de los datos de los ensayos. Análisis de resultados y realización de informes.
23. Análisis de datos procedentes de la caracterización de los recursos fitogenéticos. Aplicaciones.
24. Métodos de mejora aplicados especies agrícolas. Mejora genética asistida por técnicas moleculares.
25. Racionalización de las colecciones de recursos fitogenéticos. Colecciones nucleares de recursos fitogenéticos.
26. Utilización directa o indirecta de los recursos fitogenéticos.
27. Plantas silvestres emparentadas con las cultivadas. Interés y métodos de conservación.
28. Sistemas agrarios y su relación con la conservación de la biodiversidad. La conservación en fincas de variedades tradicionales. Variedades de Conservación
29. Los conocimientos tradicionales asociados a la agrobiodiversidad vegetal. Inventarios de conocimientos tradicionales.
30. Manejo de la información en un banco de germoplasma: datos de pasaporte, de caracterización y de gestión.
31. Acceso a la información sobre colecciones de recursos fitogenéticos. Bases de datos internacionales (Eurisco, Genesys...)
32. El Inventario Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.
33. El Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. El sistema multilateral de acceso y reparto de beneficios. El Acuerdo Normalizado de Transferencia de Material.
34. Normativa vigente en España sobre conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Ley 30/2006 y su desarrollo reglamentario RD199/2017 y Orden APA /63/2019
35. El Centro de Recursos Fitogenéticos del INIA. Su actividad como banco de germoplasma. Otras actividades
36. Red de Colecciones del Programa Nacional de Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación.
37. El Convenio sobre la Diversidad Biológica. El Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización.
38. Normativa vigente en España sobre biodiversidad y patrimonio natural. Acceso y distribución de beneficios. Ley 42/2007 y su desarrollo reglamentario (RD124/2017)
39. Normativa vigente en España sobre protección de las obtenciones vegetales. Funciones de la Oficina Española de Variedades Vegetales. Oficina Comunitaria de Variedades Vegetales.
40. Técnicas de producción de cereales. Operaciones de cultivo. Maquinaria y equipos. Plagas y enfermedades. Calendarios. Compatibilidad con otros aprovechamientos
41. Técnicas de producción de leguminosas. Operaciones de cultivo. Maquinaria y equipos. Plagas y enfermedades. Calendarios. Compatibilidad con otros aprovechamientos.
42. Técnicas de producción en horticultura. Operaciones de cultivo. Maquinaria y equipos. Plagas y enfermedades. Calendarios. Compatibilidad con otros aprovechamientos.
43. Microorganismos beneficiosos en plantas. Fijación del nitrógeno atmosférico. Micorrizas. Microorganismos promotores del crecimiento vegetal.

44. Fitopatología. Principales agentes fitopatógenos. Técnicas de diagnóstico en patología vegetal en campo e invernadero.

45. Colecciones de patógenos. Mantenimiento de colecciones de patógenos (hongos, bacterias y virus).

46. Concepto de resistencia a enfermedades. Tipos de resistencia genética. Fuentes de resistencia. Importancia de la resistencia genética en variedades de interés agrícola y hortícola.

47. Productos fitosanitarios. Principios activos, preparación, manipulación y aplicación. Los productos fitosanitarios, prevención de riesgos e impacto en el medio ambiente.

48. Lucha biológica y control integrado. Aplicación en producción integrada.

49. Control de malas hierbas en agricultura convencional y biológica.

50. El examen DHE: Selección de los caracteres, niveles de expresión, tipos de expresión y observación de dichos caracteres. Categorías funcionales de los caracteres utilizados en el examen DHE.

«Taxonomía y ecología de fitoplancton»

1. El Instituto Español de Oceanografía: Estructura, funciones, áreas y programas.
2. Programas nacionales e internacionales que contemplan la observación y monitorización del fitoplancton (HAB, GOOS, etc.).

3. Fitoplancton: definición y criterios de clasificación taxonómica. Otros criterios de clasificación basados en tamaño, comportamiento nutricional, distribución vertical y biogeografía.

4. Autoecología de fitoplancton: ciclos de vida.

5. Calentamiento global y acidificación de los océanos: posibles efectos en la composición y distribución del fitoplancton marino.

6. La sucesión de fitoplancton: factores moduladores en sistemas costeros y oceánicos. Efecto del afloramiento en la sucesión.

7. Introducción de especies no-indígenas por vertido de aguas de lastre: fundamentos teóricos, métodos de muestreo y posible impacto ambiental.

8. Directiva Marco de la Estrategia Marina de la Unión Europea: descriptores, y los correspondientes indicadores, relacionados con el fitoplancton marino.

9. Preparación de una campaña oceanográfica para el estudio de la distribución, dinámica, estructura y procesos de la comunidad de fitoplancton.

10. Métodos para la adquisición de muestras de fitoplancton.

11. Fijadores empleados para la conservación de muestras de plancton: composición, y tipos a emplear según objetivos.

12. Fluorocromos en tinciones de microalgas: aplicaciones en estudios de fisiología y ciclos de vida.

13. Parámetros físico-químicos relevantes para comprender la distribución y dinámica del fitoplancton. Instrumentos de medida y métodos analíticos.

14. Métodos de concentración de fitoplancton en muestras de agua: filtración directa e inversa, sedimentación, centrifugación, etc.

15. Muestreo y análisis de la concentración de clorofila a en el océano. Otros pigmentos: métodos de análisis y relevancia ecológica.

16. Adquisición y procesado de muestras de sedimento para identificación y cuantificación de quistes de dinoflagelados vivos y fósiles.

17. Determinación de la abundancia de nano- y pico-fitoplancton por citometría de flujo.

18. Prevención de riesgos en el laboratorio, en tierra y en buques en relación con los métodos de adquisición y procesamiento de muestras de fitoplancton.

19. Limpieza de frústulos de diatomeas y montaje en preparaciones permanentes.

20. Montajes permanentes de cocolitofóridos y dinoflagelados en gelatina. Aplastamiento y/o tinción de placas de dinoflagelados teçados.

21. Material y métodos para el establecimiento de una colección de cultivos de microalgas. Medios de cultivos empleados.
22. Método de las diluciones sucesivas o aislamiento de células individuales por micro-manipulación para establecimiento de cultivos.
23. Criterios morfológicos a considerar en la clasificación de diatomeas céntricas
24. Criterios morfológicos a considerar en la clasificación de diatomeas pennadas.
25. Criterios morfológicos a considerar en la clasificación de dinoflagelados atecados.
26. Criterios morfológicos a considerar en la clasificación de dinoflagelados tecados.
27. Criterios morfológicos a considerar en la clasificación de haptofitas.
28. Criterios morfológicos a considerar en la clasificación de Rafidofíceas.
29. Criterios morfológicos a considerar en la clasificación de Pelagofíceas.
30. Análisis cualitativo y cuantitativo mediante el método Utermöhl. Factores a considerar para la precisión de la estimación.
31. Estimación de densidad celular mediante cámaras hemocitométricas, Sedgewick Rafter y otras.
32. Ejercicios de calibración intra- e inter-laboratorios de los análisis de muestras de fitoplancton: identificación taxonómica, abundancia y obtención de parámetros morfométricos (e.g. biovolumen).
33. Microscopía óptica para observación de muestras: microscopio directo e invertido, contraste de fases, epifluorescencia etc.
34. Morfometría de células de fitoplancton: métodos tradicionales y técnicas de análisis de imagen (p.ej. equipos tipo citómetro-microscopio)
35. Preparación de muestras para observación al microscopio electrónico de barrido y de transmisión.
36. Aplicaciones de técnicas moleculares a estudios de diversidad, filogenia, e identificación de especies.
37. Métodos de análisis de datos aplicados al estudio de la dinámica de las poblaciones de fitoplancton. Organización de la información en bases de datos.
38. Floraciones Algales Nocivas: definición e impactos socio-económicos.
39. La lista de especies tóxico-nocivas de la COI de UNESCO.
40. Estimación de las tasas de producción primaria de fitoplancton. Métodos y requisitos para su aplicación.
41. Estimación de incorporación de nutrientes nitrogenados mediante incubación con isótopos pesados de nitrógeno.
42. Estimación de tasas de sedimentación del fitoplancton mediante trampas de sedimento.
43. Curvas de crecimiento en cultivos monoalgales. Fases del cultivo y estimación de tasas de división y tiempo de duplicación.
44. Estimación de eficiencia fotosintética. Uso de espectrofluorimetría y fluorimetría modulada (PAM). Aplicaciones en estudios in situ y en experimentos de fisiología en laboratorio.
45. Principales grupos de toxinas de fitoplancton acumuladas por los moluscos y sometidas a regulación por la Unión Europea. Niveles de Regulación.
46. Preparación de extractos de muestras de fitoplancton y bivalvos para análisis de toxinas lipofílicas.
47. Preparación de extractos de muestras de fitoplancton y bivalvos para análisis de toxinas paralizantes.
48. Preparación de extractos de muestras de fitoplancton y bivalvos para análisis de toxinas amnésicas.
49. Análisis de toxinas en poblaciones naturales de fitoplancton: identificación de los agentes de episodios tóxicos.
50. Muestreadores pasivos de toxinas en el medio natural mediante resinas adsorbentes (SPATT).

«Análisis de la contaminación química y de sus efectos en el medio marino»

1. Principales fuentes de contaminación antropogénica. Vías de entrada de contaminantes al medio marino: descargas directas (emisarios aguas residuales, vertidos accidentales, etc) e indirectas (deposición atmosférica, descargas de ríos, etc).

2. Distribución de los contaminantes en el ambiente marino. Procesos de dispersión, dilución y compartimentación: equilibrio de partición y modelos de fugacidad. Persistencia ambiental: degradación química y biodegradación. Especiación química y biodisponibilidad.

3. El agua como matriz para el estudio de contaminantes químicos. Características, idoneidad y programas internacionales (Directiva Marco de Agua...). Ventajas e inconvenientes.

4. Los sedimentos como matriz para el estudio de la contaminación marina por contaminantes químicos: Características, idoneidad, acumulación y programas internacionales.

5. Parámetros complementarios del sedimento: granulometría, materia orgánica, datación, potencial redox, etc. Determinación, utilidad, normalización.

6. Bioacumulación de contaminantes. Toxicocinética: toma y acumulación de contaminantes en organismos marinos. Bioacumulación: modelos cinéticos, modelos de equilibrio de partición, factores de bioconcentración. Transferencia trófica de contaminantes. Biomagnificación.

7. Organismos indicadores de la contaminación marina: El mejillón como integrador en la columna de agua y otras especies indicadoras como el salmonete de fango (particularidades en la acumulación de contaminantes y su representatividad ambiental). Red de seguimiento de la contaminación del IEO. Biomonitorización activa y pasiva.

8. Los muestreadores pasivos en el estudio de la presencia ambiental de contaminantes químicos: metales traza y contaminantes orgánicos. Tipos, utilidades, ventajas e inconvenientes.

9. Evaluación integral de la contaminación marina. Programas de seguimiento de la contaminación marina. Integración de métodos químicos y biológicos. Evaluación del riesgo ecológico. Uso de organismos silvestres como bioindicadores y de organismos de laboratorio para bioensayos.

10. Diseño de una campaña oceanográfica para el estudio de la contaminación química y sus efectos. Muestreo de agua, sedimento y biota. Tipos de muestras. Estrategias de muestreo y diseño experimental para la toma de muestras ambientales según el análisis a realizar. Tipos de muestreadores. Almacenamiento y transporte.

11. Procesado de muestras en un laboratorio de contaminación marina. Procesos de pretratamiento (disección, liofilización, homogeneización, etc.), extracción, digestión y purificación de muestras marinas para estudios de contaminación química. Ventajas e inconvenientes.

12. Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC). Fundamentos (régimen isocrático y de gradiente) y tipos (fase normal, fase reversa, de exclusión molecular, etc). Detectores aplicables (fluorescencia, diodo-array, espectrometría de masas...). Posibilidades que ofrecen y su aplicación en el estudio de la contaminación marina.

13. Cromatografía de gases. Fundamentos generales de la técnica para su aplicación en el análisis ambiental. Posibilidades que ofrecen y su aplicación en el estudio de la contaminación marina. Detectores de espectrometría de masas y otros detectores.

14. Técnicas de absorción y emisión atómica. Fundamento, instrumentación y su aplicación en el estudio de la contaminación marina.

15. Validación de metodologías analíticas. Cálculo de precisión, exactitud, reproducibilidad, eficiencia de extracción y recuperación del método. Límites de detección y cuantificación. Preparación de patrones.

16. Sistemas de calidad en los laboratorios de análisis químico y bioquímico. Control de calidad interno y externo. Ejercicios de intercomparación. Tablas de Control.

Materiales de referencia certificados para evaluación de la contaminación marina. Definición y tipos de materiales.

17. Seguridad en laboratorios. Factores de riesgo y condiciones de seguridad. Manejo de fichas de seguridad. Almacenamiento, recogida, transporte y tratamiento de residuos tóxicos y peligrosos en un laboratorio. Reducción de residuos de reactivos y productos químicos. Legislación aplicable.

18. Principios de toxicología. Principios básicos. Pruebas de toxicidad. Curvas dosis-respuesta. CL50 y EC50. Umbrales de toxicidad: LOEC, NOEC. Toxicidad crónica y aguda. Factores bióticos y abióticos que afectan a la toxicidad: tamaño, sexo, estado del ciclo de vida, temperatura, salinidad, pH, materia orgánica. Interacciones entre contaminantes: antagonismo, adición y sinergia. Toxicidad de mezclas.

19. Biomarcadores en moluscos de efectos y exposición a contaminantes a nivel molecular y celular. Sus sistemas de detoxificación, estrés oxidativo, peroxidación lipídica, daños oxidativos, inducción de metalotioneinas, neurotoxicidad y daños en lisosomas.

20. Biomarcadores en peces de efectos y exposición a contaminantes a nivel molecular y celular. Sus sistemas de detoxificación, estrés oxidativo, peroxidación lipídica, daños oxidativos, inducción de metalotioneinas, neurotoxicidad y daños en lisosomas.

21. Biomarcadores de genotoxicidad. Contaminantes en el medio marino con capacidad para dañar el ADN. Métodos de análisis de la integridad del ADN. Micronúcleos. Formación de aductos. Efectos de los contaminantes genotóxicos sobre los organismos marinos y las poblaciones.

22. Disruptores endocrinos. Mecanismos de disrupción endocrina. Tipos de contaminantes que actúan como disruptores. Riesgo ecotoxicológico. Biomarcadores usados en organismos marinos.

23. Respuestas fisiológicas a la contaminación. Especificidad frente a los contaminantes. Relaciones dosis-respuesta. Potencial de Crecimiento (SFG) y otras metodologías para determinar respuestas fisiológicas. Extrapolación desde la respuesta fisiológica hasta el efecto ecológico.

24. Los factores de confusión en la aplicación de los biomarcadores y en la bioacumulación de contaminantes (disponibilidad de alimento, temperatura, etc). Biología de las principales especies utilizadas en estudios de contaminación marina. Parámetros biométricos, bioquímicos y fisiológicos.

25. Aplicación de las «ómicas» en ecotoxicología acuática. Transcriptómica, proteómica y la metabolómica. Metodologías de análisis estadístico de los resultados.

26. Bioensayos para la evaluación de la calidad del medio marino. Aspectos metodológicos. Bioensayos en fase líquida: supervivencia de copépodos; embriogénesis de bivalvos y erizos de mar; bioluminiscencia bacteriana. Bioensayos en fase sólida: supervivencia y enterramiento de anfípodos; enterramiento de bivalvos; crecimiento de poliquetos. Respuestas de comportamiento: biosensores.

27. Análisis estadísticos básicos para caracterizar el comportamiento químico y biológico de los contaminantes en el medio marino. Análisis paramétricos y no paramétricos para el estudio de una, dos o más poblaciones. Análisis de correlación y regresión lineal. Análisis multivariantes: Análisis de componentes principales y Escalado métrico multidimensional (MDS).

28. Metales pesados en el medio marino I: Fuentes y vías de entrada, mecanismos de dispersión y concentraciones en agua, sedimentos y biota. Niveles de fondo y distribución en el océano.

29. Metales pesados en el medio marino II: degradación, toxicidad y bioacumulación y efectos sobre los organismos.

30. Metales pesados en el medio marino III: métodos de análisis.

31. Hidrocarburos aromáticos policíclicos en el medio marino I: Fuentes y vías de entrada, mecanismos de dispersión y concentraciones en agua, sedimentos y biota. Niveles de fondo y distribución en el océano.

32. Hidrocarburos aromáticos policíclicos en el medio marino II: degradación y bioacumulación y efectos sobre los organismos.
33. Hidrocarburos aromáticos policíclicos en el medio marino III: métodos de análisis.
34. Contaminantes organoclorados en el medio marino I: Fuentes y vías de entrada, mecanismos de dispersión y concentraciones en agua, sedimentos y biota.
35. Contaminantes organoclorados en el medio marino II: degradación, bioacumulación y efectos sobre los organismos.
36. Contaminantes organoclorados en el medio marino III: métodos de análisis.
37. Retardantes de llama bromados en el medio marino I: Fuentes y vías de entrada, mecanismos de dispersión y concentraciones en agua, sedimentos y biota.
38. Retardantes de llama bromados en el medio marino II: degradación, bioacumulación y efectos sobre los organismos.
39. Retardantes de llama bromados en el medio marino III: métodos de análisis.
40. Contaminantes organoestánicos en el medio marino I: Fuentes y vías de entrada, mecanismos de dispersión y concentraciones en agua, sedimentos y biota.
41. Contaminantes organoestánicos en el medio marino II: degradación, bioacumulación y efectos sobre los organismos.
42. Contaminantes organoestánicos en el medio marino III: métodos de análisis.
43. Contaminantes de interés emergente I: origen, comportamiento ambiental (persistencia, degradabilidad, bioacumulación, matrices objeto de estudio, etc) y efectos de los grupos más relevantes (fármacos, productos de cuidado e higiene personal, nuevos retardantes de llama, etc).
44. Contaminantes de interés emergente II: métodos de análisis según su naturaleza (semivolátil/no volátil) y técnicas analíticas no dirigidas para detección de nuevos contaminantes ('non-target analysis').
45. Basuras y microplásticos en matrices marinas. Muestreo y métodos de estudio y análisis en agua, sedimento y biota.
46. Los microplásticos en el medio marino. Efectos biológicos en organismos marinos. Su papel como vectores de contaminación.
47. Gestión de materiales procedentes del dragado de los puertos. Contaminación y programas de vigilancia. Selección de zonas de vertido. Recomendaciones nacionales actuales para su gestión y de diferentes organismos internacionales.
48. La contaminación marina en los Convenios Internacionales y Regionales del Mar. El Convenio de Barcelona y Plan de Acción para el Mediterráneo. El Convenio OSPAR. Aproximación ecosistémica en los programas de seguimiento del medio marino.
49. Ley 41/2010 de protección del medio marino y las Estrategias Marinas españolas. Descriptores, indicadores, programas de seguimiento.
50. El descriptor 8 en la Ley 41/2010 de protección del medio marino y las Estrategias Marinas españolas. Definición, Criterios e indicadores. Objetivos ambientales. Definición de Buen Estado Ambiental. Integración de Indicadores. Criterios para definir el impacto de los contaminantes y sus niveles basales. Generación de niveles basales y criterios ecotoxicológicos en la valoración de los biomarcadores.

«Análisis y Gestión de Datos Marinos»

1. La investigación marina en el sistema español de ciencia y tecnología. El Instituto Español de Oceanografía, su estructura, órganos de gobierno, funciones básicas, áreas y programas. El IEO dentro del Sistema Español de Ciencia y Tecnología y la Política Pesquera Común.
2. Iniciativas europeas e internacionales para la gestión de datos oceanográficos. La red Europea de Datos y Observación Marina (EDMODnet).
3. Las iniciativas internacionales de gestión de datos oceanográficos de carácter biológico. Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos (OBIS).
4. El programa de Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos (IODE).

5. Los Centros de datos oceanográficos. Su origen, evolución y funciones.
6. Programas nacionales de observación marina. Programas de observación en el IEO.
7. Observación oceánica: Campañas oceanográficas, tipos y objetivos.
8. Observación oceánica: Instrumentación en oceanografía física. Principales equipos utilizados y sus características.
9. Observación oceánica: secciones hidrográficas estándar.
10. Observación oceánica: plataformas para la observación oceánica. Descripción y usos. Instalación y seguimiento. Sistemas de fondeos en boyas oceanográficas.
11. Observación oceánica: muestreo de agua superficial en continuo y medida de parámetros oceanográficos asociados: termosalinómetros, fluorímetros y otros sensores de uso habitual.
12. Observación oceánica: sistemas de posicionamiento global.
13. Observación oceánica: gliders y vehículos autónomos. Principios de funcionamiento. Tipos y características principales. Sistemas de adquisición, transmisión, gestión y almacenamiento de datos. Ejemplos e iniciativas internacionales de coordinación.
14. Observación oceánica: Plataformas lagrangianas. Perfiladores Argo. Sistemas de adquisición, transmisión, gestión y almacenamiento de datos. La contribución española al programa Argo.
15. Observación oceánica. Observaciones biogeoquímicas. Ruido submarino.
16. Observación oceánica: Plásticos y basuras en el medio marino. Caracterización. Sistemas para observar y cartografiar su distribución e impacto.
17. Observación oceánica: La teledetección en oceanografía. Tipos de sensores y plataformas. Aplicaciones y limitaciones.
18. Oceanografía: Distribución de temperatura y salinidad en los océanos. La densidad del agua de mar. Volumen específico y anomalías. Sigma t. Distribución en la vertical de la densidad.
19. Oceanografía: Masas de agua en el océano. Procesos de mezcla. Diagrama T/S
20. Oceanografía: Circulación oceánica a distintas escalas.
21. Oceanografía: La dinámica marina: mareas, olas y corrientes. Nivel del mar. Métodos de estudio.
22. Oceanografía: La evidencia científica del cambio climático y sus efectos. El Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático.
23. Oceanografía: Composición química del agua de mar.
24. Oceanografía: El ciclo del carbono en el océano.
25. Gestión de datos oceanográficos: Calibración instrumental y validación de datos de sensores oceanográficos.
26. Gestión de datos oceanográficos: el control de calidad en tiempo presente. Banderas de calidad.
27. Gestión de datos oceanográficos: el control de calidad en tiempo diferido. Banderas de calidad. El almacenamiento permanente y su problemática.
28. Gestión de datos oceanográficos: formato ASCII. Formatos MEDAR/MEDATLAS, ODV, WOCE y otros de uso común. Características y tipos de ficheros.
29. Gestión de datos oceanográficos: el formato NetCDF, características y tipos de ficheros.
30. Gestión de datos oceanográficos: El uso de términos estandarizados en metadatos y datos oceanográficos. Principales listas de vocabularios controlados en SeaDataNet.
31. Gestión de datos oceanográficos: Series temporales en oceanografía y meteorología. Tipos de datos y análisis de los mismos.
32. Gestión de datos oceanográficos: Análisis espacial de datos oceanográficos. Tipos de análisis y aplicaciones.

33. Gestión de datos oceanográficos: Análisis multifactorial en oceanografía. Tipos de análisis y aplicaciones.
34. Gestión de datos oceanográficos: Métodos de interpolación de datos oceanográficos. Aplicaciones.
35. Gestión de datos oceanográficos: Los sistemas de información geográfica. Conceptos y funcionalidad básicos.
36. Gestión de datos oceanográficos: Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE / SDI). La directiva INSPIRE. La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). Información Marina en las IDEEs.
37. Gestión de datos oceanográficos: Estándares de información geográfica. Interoperabilidad. Normativa. Open Geospatial Consortium (OGC).
38. Gestión de datos oceanográficos: Servicios de visualización WMS, de descarga WFS y de cobertura WCS.
39. Gestión de datos oceanográficos: Catálogos de metadatos. ISO 19115 y 19139. Protocolo CSW. Los CDIs de la iniciativa europea SeaDataNet.
40. Gestión de datos oceanográficos: Implementación de servicios OGC.
41. Gestión de datos oceanográficos: Servicios y herramientas de soporte a la implementación de la Directiva Marco de Planificación Espacial Marina y de la Directiva Marco de la Estrategia Marina.
42. Principios de programación: Lenguajes de programación. Representación de tipos de datos y operadores. Instrucciones condicionales. Bucles y recursividad. Procedimientos, funciones y parámetros. Estructura de un programa.
43. Principios de programación: Lenguaje Python/Matlab para el desarrollo de aplicaciones científicas.
44. Principios de programación: matrices, operaciones, bucles y condicionales en Python/Matlab. Entrada y salida de datos en Python/Matlab.
45. Principios de programación: Representaciones gráficas. Aplicaciones a la oceanografía en Matlab/Python
46. Principios de programación: Bases de datos relacionales.
47. Principios de programación: Lenguaje de consulta de bases de datos: Estándar SQL. Normas y estándares para la interoperabilidad entre gestores de bases de datos relacionales.
48. Principios de programación: El lenguaje HTML, Javascript, CSS. Lenguaje XML y XSD.
49. Principios de programación: Entornos de desarrollo PHP.
50. Principios de programación: Aplicaciones web para la difusión de información científica georreferenciada. Estándares y protocolos.

«Diseño, desarrollo y control de instalaciones y equipos de acuicultura»

1. Reglamento electrotécnico de baja tensión.
2. Centros de transformación. Grupos electrógenos. Energías alternativas.
3. Sistemas de alimentación eléctrica de corriente alterna. Transformadores, seguridad, protección, tomas de tierra
4. Diseño y desarrollo de cuadros eléctricos. Esquemas de potencia y de maniobra. Contactores, selectores, diferenciales, disyuntores y magnetotérmico.
5. Variadores de potencia y arrancadores: fundamentos, manejo y PID asociados.
6. La automatización de la planta de cultivos: Sistemas automáticos de control, autómatas programables, entradas y salidas analógicas y digitales. Sondeas de nivel y alarmas en acuicultura.
7. Principales sensores en las plantas de acuicultura. Tipos y fundamentos de uso. Aplicaciones.
8. Sistemas de inyección de oxígeno. Instalaciones y regulación del mismo
9. Sistemas de aireación en acuicultura. Soplantes, Filtración de aire, conducciones. Difusores.

10. Sistemas de calefacción: calderas y quemadores.
11. Sistemas de refrigeración.
12. Intercambiadores y bombas de calor.
13. Diseño de sistemas de calentamiento y enfriamiento de agua para acuicultura.
14. Sistemas de conservación frigorífica y congelación.
15. Producción y purificación de agua. Métodos para medir su calidad. Agua destilada y desionizada.
16. Sistemas de esterilización y desinfección de materiales en acuicultura.
17. Sistemas de esterilización y desinfección del agua de mar.
18. Sistemas de filtración mecánica.
19. La filtración biológica.
20. Filtración química. Uso del ozono en acuicultura.
21. Diseño de unidades de recirculación en acuicultura.
22. Sistemas de captación de agua de mar.
23. Sistemas de distribución del agua de mar: conducciones y accesorios, caudalímetros y pérdidas de carga.
24. Diferentes electrobombas de uso en acuicultura.
25. Alimentadores automáticos: tipos y automatización.
26. Diseño de instalaciones de cultivo de fitoplancton, zooplancton y cultivo larvario.
27. Las instalaciones de piscicultura en el mar: tipos de jaulas, anclajes, sistemas de alimentación y monitorización
28. Tanques y estanques en tierra. Tipos, dimensiones y materiales.
29. Materiales empleados en instalaciones de acuicultura. Recubrimiento de tanques: fibra de vidrio, resinas, pinturas etc.
30. Impacto ambiental de las instalaciones de acuicultura. Legislación vigente y medidas correctoras.
31. Técnicas generales de mantenimiento y gestión de peces.
32. Bienestar animal. RD 53/2013 de protección de animales usados en investigación. Capacitación del personal.
33. Equipamiento básico de laboratorio en plantas de cultivos: centrifugas, espectrofotómetros, estufas de cultivo, autoclaves, cámaras de cultivo, cámaras de flujo.
34. Microscopía. Sistemas de análisis de imagen.
35. Seguridad en laboratorios. Factores de riesgo y prevención.
36. Seguridad en instalaciones de acuicultura. Factores de riesgo y prevención.
37. Almacenamiento y manipulación de reactivos químicos y biológicos de laboratorio. Gestión de deshechos.
38. Tratamiento, almacenamiento y manipulación de residuos procedentes de las plantas de acuicultura. Gestión de deshechos.
39. Sistemas de protección contra-incendios. Elementos de seguridad y reglamentación técnica.
40. Instalaciones de humos y gases. Normativas aplicables y cálculo de conductos de evacuación y chimeneas materiales y sistemas.
41. Laboratorio de contención biológica: clasificación, condiciones de diseño y efluentes.
42. Energía: potencia, trabajo, energía cinética y potencial, energía en reposo, conservación de la energía.
43. Fluidos: densidad, peso específico, presión, presión en un fluido, presión manométrica, principio de Arquímedes y Bernouilli.
44. Teoría cinética de la materia: Ley de Boyle, temperatura absoluta, gases perfectos, teoría cinética de los gases, energía molecular.
45. Termodinámica: leyes y máquinas.
46. Inducción electromagnética. Ondas electromagnéticas.
47. Diseño de instalaciones de red informática.
48. Informática: sistemas operativos. Lenguajes de programación.
49. Electrónica: componentes, amplificadores operacionales y circuitos digitales.

50. Planes de mantenimiento preventivo de las instalaciones de acuicultura.

«Biología y Bases de Datos de las Pesquerías de túnidos»

1. El Instituto Español de Oceanografía (IEO). Estructura. Funciones básicas, áreas y programas.
2. El área de pesquerías del IEO, sus programas y funciones.
3. El Sistema Español de Ciencia, Tecnología e innovación. Referencia a la investigación marina y al fomento de la investigación científica y técnica de excelencia. Papel del IEO.
4. Programa Marco de Investigación e innovación de la Unión Europea. Horizonte 2020. Investigación marina.
5. La Política Pesquera Común. Gestión de la pesca en la UE. Fondo Europeo Marítimo y de Pesca. Objetivos y funcionamiento.
6. El Programa Plurianual de la Unión para la Recopilación y la Gestión de Datos Biológicos, Medioambientales, Técnicos y Socioeconómicos en los Sectores de la Pesca y la Acuicultura. (EU-MAP, DCF). Plan de trabajo de España para la recopilación de datos biológicos de túnidos.
7. Acuerdo de las Naciones Unidas sobre las poblaciones de peces. Poblaciones de peces transzonales y altamente migratorios. Importancia y estado de los recursos de túnidos.
8. Organizaciones regionales de pesca de túnidos. Ámbito geográfico y funciones.
9. La Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT). Organización y funciones.
10. Enfoque ecosistémico para la pesca. Principios básicos. Objetivos y medidas para lograrlos.
11. Áreas Marinas Protegidas (AMP) y Reservas Marinas (RRMM). Aplicación como herramientas de conservación y de gestión pesquera.
12. Gestión de pesquerías. Puntos de Referencia Biológicos. Tipos y breve descripción.
13. Gestión de pesquerías. Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) y Enfoque de precaución aplicado en la ordenación pesquera.
14. Medidas técnicas de ordenación para la conservación de los recursos pesqueros. Modalidades, su aplicación y sus efectos.
15. Datos necesarios para la evaluación de stocks de túnidos y especies afines.
16. Muestreo de datos dependientes de la pesca. Capturas comerciales.
17. Red de Información y Muestreo (RIM) del EIO. Seguimiento Pesquerías de Túnidos.
18. Funciones de los muestreadores en puerto y de los observadores a bordo de embarcaciones comerciales.
19. Medida del esfuerzo y de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de los artes de pesca dirigidos a túnidos. Importancia y variables utilizadas en la estandarización de CPUEs
20. Campañas de investigación pesquera: tipos y objetivos.
21. Diseño de una campaña de marcado. Objetivos. Tipos de marcas aplicadas a túnidos y especies afines
22. Campañas de ictioplancton. Métodos y objetivos.
23. Tipos de flotas y artes principales de pesca empleados por la flota atunera española. Concepto de métier.
24. Las pesquerías españolas de túnidos templados en el océano Atlántico y Mar Mediterráneo. Descripción.
25. Estado de los recursos de túnidos gestionados por ICCAT.
26. Concepto de stock. Métodos de identificación de stocks.
27. Biología de especies pelágicas costeras y oceánicas de interés en las pesquerías españolas del Atlántico. Ejemplos.

28. Principales características de la biología y pesquerías de las especies atún blanco, atún rojo atlántico y pez espada
29. Principales características de la biología y pesquerías de las especies, patudo, rabil y listado.
30. Métodos para estimar el crecimiento de los peces.
31. Importancia del crecimiento en la dinámica de la población. Modelos de crecimiento.
32. Utilización de piezas esqueléticas (radios espinosos y otolitos) para la estimación del crecimiento. Preparación e interpretación. Claves talla edad. Validación.
33. Biometría de peces. Parámetros e índices más utilizados, utilidad y obtención.
34. Estudio de la biología reproductiva de los peces. Proporción de sexos, madurez y fecundidad. Metodología y objetivos.
35. Estudios de alimentación en peces. Metodología.
36. Estudios de relaciones tróficas. Objetivos. Aplicación en modelos de hábitat.
37. Utilización de isótopos estables en estudios de biología de túnidos y especies afines.
38. Marcado. Técnicas actuales de marcado de peces pelágicos. Objetivos.
39. Marcado electrónico de túnidos y especies afines. Utilidad de los datos obtenidos.
40. Bases de datos relacionales. Información maestra y variable en bases de datos pesqueros y de biología.
41. Aplicación de los sistemas de Información Geográfica (GIS) al estudio del hábitat oceánico y la distribución de las pesquerías de túnidos. Bases de datos georeferenciados para análisis espaciales en pesquerías. Métodos de interpolación.
42. Circulación general de los océanos. Sistemas principales.
43. Influencia de los frentes oceánicos y los procesos de mesoescala en la agregación de grandes pelágicos oceánicos.
44. Oxígeno disuelto, temperatura y salinidad. Influencia en la distribución de grandes pelágicos oceánicos.
45. Productividad en el océano. Las áreas de afloramiento. Influencia en la distribución de pesquerías.
46. Observación oceánica. Sistemas de adquisición de datos oceanográficos. Obtención y bases de datos oceanográficos a partir de Satélite.
47. Estadística descriptiva. Medidas de centralización, dispersión, asimetría y curtosis. Coeficiente de variación. Aplicación en datos pesqueros.
48. Muestreo aleatorio simple y estratificado. Definición y estimación de parámetros. Aplicaciones al estudio de pesquerías.
49. Regresión y correlación. Cálculo del coeficiente de correlación. Modelos de regresión simple. Estimación de parámetros.
50. Inferencia estadística. Propiedades de un estimador. Intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis: tipos de error, nivel de significación.

«Litoteca de sondeos»

1. El Instituto Geológico y Minero de España. Fines, funciones y actividades. Estatuto. Estructura.
2. El IGME como Centro Nacional de información y documentación en materia de Ciencias de la Tierra.
3. Biblioteca del IGME. Colecciones, organización y funciones.
4. El Museo Geominero. Historia, colecciones, actividad educacional y científica.
5. La Litoteca del IGME en Peñarroya: historia, servicios y normativa.
6. La Litoteca del IGME en Peñarroya: colecciones, actividad educacional y científica.
7. Programas internacionales de perforación profunda ICDP-IODP y Repositorios internacionales de sondeos: objetivos y funcionamiento.

8. Estructura y composición de la Tierra: Corteza, manto y núcleo.
9. Definición de mineral. Clasificación. Estructura y clasificación de silicatos.
10. Procesos magmáticos y rocas ígneas. Textura, mineralogía y clasificación de las rocas ígneas.
11. Procesos sedimentarios. Sedimentos y rocas sedimentarias.
12. Metamorfismo y rocas metamórficas. Tipos de metamorfismo. Textura, mineralogía y clasificación de las rocas metamórficas.
13. La tabla del Tiempo Geológico: grandes divisiones geológicas. Datación relativa y absoluta.
14. Geología de España I. El Macizo Ibérico. Vulcanismo de las Islas Canarias.
15. Geología de España II. Cordilleras del ciclo Alpino. Cuencas Cenozoicas.
16. El mapa geológico. Contenidos y leyenda. Series cartográficas españolas: proyecto MAGNA.
17. Los recursos minerales: definición y tipología.
18. La minería española. Evolución histórica, Principales tipos de recursos y distritos mineros.
19. Ley de Minas (Ley 22/1973, de 21 de junio) y vigente Reglamento General para el Régimen de la Minería (Real Decreto 2587/1978, de 25 de agosto). Base de Datos Mineros del IGME.
20. Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos. Bases de datos de hidrocarburos del IGME: descripción y principales contenidos.
21. Legislación básica nacional en relación con las aguas subterráneas: normativa vigente, objetivos y contenido básico
22. Definición de masa de agua subterránea, acuífero, cuenca hidrográfica, demarcación hidrográfica. Cartografía hidrogeológica. Definición, objetivos y tipos de representación.
23. Datos principales de un sondeo. Localización y coordenadas (geográficas, UTM). Datum de referencia y cálculo de la profundidad de perforación. Profundidad total y desviación. Otros datos relevantes.
24. Clasificación de los sondeos según sus objetivos y profundidades. Principales métodos de perforación de sondeos. Muestras procedentes de sondeos: ripios (cuttings) y testigos o núcleos (cores).
25. Sondeos de investigación minera: características generales de las sondas. Tipos de coronas. Tubos sacatestigos simples, dobles y triples. Ventajas y aplicaciones de los tubos dobles y triples. Recuperación de testigos con «wire-line».
26. Perforación de sondeos profundos: sistema rotary I. Elementos principales de los equipos: torre, sarta de perforación y sistema de inyección. Triconos y coronas.
27. Perforación de sondeos profundos: sistema rotary II. Lodo de perforación y circuito de circulación del lodo. Tratamiento del lodo, vibradores y recuperación de ripios (cuttings). Concepto de tiempo de ascenso del ripio o «lag time». Preparación de muestras de ripio.
28. Control geológico en perforaciones profundas: «mud logging». Parámetros básicos: velocidad de perforación (rate of penetration, ROP) y gas total. El «Master Log» o «Mud Log».
29. Sondeos geotécnicos, obtención de muestras inalteradas de suelos, tubos tomamuestras. Otros tipos de sondeos y pozos perforados por percusión y rotoperforación.
30. Testigos de roca. Cálculo de la recuperación del testigo y del índice de calidad de la roca (RQD o Rock Quality Designation).
31. Métodos de obtención de testigos de sedimentos no consolidados bajo lámina de agua: testigos de gravedad, pistón y multicorer.
32. Manipulación y descripción inicial de testigos de roca y sedimentos: corte, apertura, descripción básica, fotografiado, ordenación y siglado.
33. Métodos de clasificación, almacenaje y conservación de testigos de roca y sedimentos en repositorios y litotecas.

34. Testificación geofísica de sondeos mecánicos. Conceptos generales e instrumentación. Diagrafías de temperatura, calibre y registros ópticos (video).
35. Concepto y significado de las Diagrafías eléctricas, Potencial espontaneo (SP), resistividad e Inducción: dispositivos utilizados.
36. Concepto y significado de las diagrafías de gamma natural, registro sónico y otras sondas de fuente radioactiva (Neutrón-Neutrón, densidad).
37. Registro continuo de propiedades físicas en testigos mediante análisis no destructivos: densidad aparente, velocidad de ondas P, resistividad eléctrica, radiación gamma natural y susceptibilidad magnética.
38. Registro continuo de las propiedades ópticas de testigos: Cámaras fotográficas digitales de barrido lineal. Radiografía digital 2D y 3D de Rayos X.
39. Métodos de análisis químicos no destructivos en testigos: Perfiladores o escáneres de Fluorescencia de Rayos X y Sistemas portátiles de Fluorescencia de Rayos X.
40. El microscopio petrográfico: componentes. Métodos de preparación de muestras para estudio microscópico.
41. Principales parámetros granulométricos y texturales para caracterización de sedimentos. Análisis de tamaño de partícula por tamizado.
42. Micropaleontología y composición química de los microfósiles. Técnicas de tratamiento para la extracción de microfósiles: Procedimientos mecánicos y químicos de extracción.
43. Sistemas gestores de bases de datos (SGBD). Tipos. Sistemas gestores más usuales. Bases de datos espaciales.
44. Bases de datos relacionales. Elementos: Relaciones, claves, interrelaciones. Diseño de BBDD relacionales.
45. Bases de datos de información geocientífica. Bases de datos institucionales del IGME.
46. Sistemas de información geográfica (SIG). Conceptos generales y aplicaciones.
47. Modelos y estructuras de los datos en un SIG. Modelo raster. Modelo vectorial. Bases de datos espaciales.
48. Gestión y análisis documental. La organización de los archivos documentales.
49. La comunicación y divulgación del conocimiento y de las actividades científicas. Sistemas de difusión y divulgación científica.
50. Seguridad en el lugar de trabajo: Conocimientos básicos sobre técnicas de primeros auxilios. Equipos protección individual. Carga física.

«Conservación y restauración de colecciones geológicas»

1. El Instituto Geológico y Minero de España: orígenes, estructura, fines, actividades y funciones.
2. El Museo Geominero: origen, historia y colecciones. Actividad científica y divulgativa.
3. Museos de Historia Natural en España: los museos de Ciencias Naturales.
4. Museos de Historia Natural en España: los museos históricos.
5. Estabilidad de rocas y minerales.
6. Influencia de la luz en rocas y minerales.
7. Influencia de la temperatura y humedad relativa en rocas y minerales.
8. Problemas de conservación en elementos nativos y aleaciones.
9. Conservación de sulfuros y sulfosales.
10. Conservación de piritas y marcasitas.
11. Técnicas expositivas básicas. Elementos e intervenciones singulares.
12. Seguridad e higiene en la conservación y restauración del material geológico.
13. Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.
14. Adhesión y consolidación de materiales.
15. Conservación y restauración de vertebrados fósiles «in situ».

16. Conservación y restauración de vertebrados fósiles en laboratorio.
17. Técnicas y materiales de moldeo.
18. Técnicas y materiales de vaciado.
19. Conservación y restauración de material paleontológico. Revisión histórica.
20. Materiales utilizados en conservación y restauración de material paleontológico.
21. Conservación y tratamiento de material paleobotánico.
22. Subfósiles. Tratamiento y conservación.
23. Técnicas de limpieza de material paleontológico.
24. Extracción de fósiles mediante técnicas ácidas.
25. Almacenamiento y transporte de material geológico.
26. Técnicas de limpieza de rocas y minerales.
27. Conservación preventiva de material geológico.
28. Protocolos de inventariado, siglado, documentación y catalogación del material geológico.
29. Las muestras petrológicas: técnicas de preparación para su estudio.
30. Degradación y restauración de rocas en edificios y monumentos.
31. Procesos de alteración en rocas.
32. Clasificación de meteoritos.
33. Materiales utilizados en conservación y restauración de material geológico.
34. Exámenes globales aplicados a la caracterización de materiales paleontológicos.
35. Exámenes globales aplicados a la caracterización de materiales geológicos.
36. Exámenes puntuales aplicados a la caracterización de materiales paleontológicos.
37. Exámenes puntuales aplicados a la caracterización de rocas y minerales.
38. Los fósiles como indicadores del tiempo geológico.
39. Resolución y objetivos de las réplicas en paleontología.
40. El uso de las réplicas en la investigación paleontológica.
41. El uso de las réplicas en docencia y divulgación.
42. Rocas ornamentales. Exhibición y problemática.
43. El patrimonio geológico: concepto y significado.
44. El patrimonio geológico: aspectos legales.
45. El patrimonio geológico: criterios para su clasificación y catalogación.
46. El patrimonio geológico mueble de la Comunidad de Madrid.
47. El papel de las exposiciones didácticas en los museos.
48. Criterios aplicables a la evaluación de exposiciones.
49. Recursos didácticos y de difusión de un museo.
50. El museo como centro de recuperación del patrimonio geológico.

«Evaluación, innovación, transferencia y difusión de la investigación en Ciencias de la Tierra»

1. El Instituto Geológico y Minero de España: Orígenes, estructura, naturaleza, funciones y competencias. Organización y funcionamiento. Principales líneas científico-técnicas de actuación. Infraestructuras de investigación.
2. *Horizonte Europa*. Características generales, presupuesto, principales programas y aspectos de su gestión.
3. Retos globales en *Horizonte Europa*. Desarrollo y aplicación de misiones
4. Ciencia Abierta en *Horizonte Europa*. Objetivos, prioridades e instrumentos de financiación.
5. Las Acciones Marie Curie en *Horizonte Europa*.
6. Otros programas de financiación de actividades de investigación y desarrollo en el ámbito de las Ciencias de la Tierra de la Unión Europea.

7. Los programas europeos de cooperación territorial. Tipos. Principales programas en los que participa España. El papel de la ciencia y la innovación en el desarrollo de los mismos.
8. El programa LIFE de la Unión Europea
9. La carrera investigadora en el Espacio Europeo de Investigación. La Carta Europea del Investigador y el Código de conducta para su contratación. Iniciativas para su implantación. EURAXESS.
10. Oportunidades de financiación de las actividades de investigación del IGME en los programas de I+D europeos
11. Participación del IGME en programas europeos de investigación
12. Actividad internacional del IGME
13. Estrategia española de Ciencia y Tecnología y de la innovación 2013-2020 y previsión de futuro. Objetivos, ejes prioritarios y mecanismos de articulación.
14. Plan estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 y previsión de futuro: objetivos, estructura y programas.
15. Sinergias entre el programa marco de investigación, el plan estatal de investigación y los planes de investigación de Comunidades Autónomas.
16. Apoyo a la participación en programas europeos desde el plan estatal de I+D
17. Programas de financiación de proyectos de investigación en el plan estatal de investigación y en los planes de investigación de las Comunidades Autónomas.
18. Programas de captación de personal investigador y de apoyo a la investigación en el plan estatal de investigación y en los planes de investigación de las Comunidades Autónomas.
19. Otras convocatorias de ayuda a la investigación de ámbito nacional y/ o autonómico.
20. El IGME y la cooperación internacional en las Ciencias de la Tierra. Organismos y foros en los que participa.
21. Los proyectos de investigación en el IGME y su tramitación. Procedimientos de aprobación y seguimiento.
22. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. El Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley General de Subvenciones.
23. La gestión de proyectos de investigación (I). Fase de inicio: elección de los objetivos científicos y técnicos, elaboración de la memoria científico-técnica, elaboración del presupuesto. Aspectos críticos.
24. La gestión de proyectos de investigación (II). Fase de ejecución: gestión de cambios, imprevistos y riesgos, seguimiento científico-técnico y económico, evaluación. Herramientas informáticas para el seguimiento y gestión de proyectos.
25. La gestión de proyectos de investigación (III). Fase final: resultados de la Investigación. Transferencia, comunicación y divulgación.
26. La Dirección de proyectos de I+D en consorcio. Acuerdos de colaboración, gestión de la comunicación, gestión de resultados y resolución de conflictos.
27. Acuerdos de Consorcio y Contratos con la Comisión europea.
28. El impacto en las propuestas de investigación. Aspectos esenciales.
29. El plan de explotación y diseminación de resultados en proyectos de investigación. Aspectos esenciales.
30. Inclusión de la perspectiva de género en la investigación.
31. Aspectos éticos a considerar en la investigación científico-técnica. Su aplicación en el ámbito de las Ciencias de la Tierra.
32. Principales Indicadores de la I+D+i en España. El Observatorio español de I+D+i.
33. Diseño de indicadores para proyectos de investigación.
34. Open Data. Reutilización de la información en el sector público.
35. Actuaciones en materia de Open Data en la Unión Europea.

36. Innovación científica: Concepto. Tipos. Dinámicas tecnológicas de la innovación. Actividades del proceso de innovación tecnológica. Relación investigación-innovación.

37. La transferencia de conocimientos y tecnologías en el marco de la I+D+i. Difusión de la Investigación e innovación. Legislación aplicable. Mecanismos de transferencia.

38. La organización de la transferencia de tecnología en los organismos públicos de investigación. Las oficinas de transferencia de resultados de investigación: objetivos y funciones. Estrategias de dinamización y de intermediación.

39. La transferencia de resultados en el IGME. Elaboración y difusión de ofertas tecnológicas. Gestión de la cartera tecnológica. Metodologías de evaluación de resultados y tecnologías.

40. La investigación contratada. El contrato y los acuerdos de I+D como instrumentos para la transferencia de tecnología. Acuerdos de confidencialidad y de transferencia de material.

41. Principales aspectos a considerar y cláusulas a incluir en los contratos y acuerdos de I+D+i. Aspectos a negociar. El proceso de negociación.

42. La protección de los resultados de la investigación. La propiedad industrial e intelectual en el marco de la I+D+I. Tipos de resultados de la investigación y su protección

43. La valorización de resultados de investigación.

44. Los contratos de explotación de los resultados de la investigación.

45. Creación de empresas de base tecnológica desde los OPIs. Elementos esenciales e Instrumentos de financiación.

46. Las publicaciones científicas y las bases de datos bibliográficas. Principales indicadores bibliométricos. La publicación en acceso abierto.

47. Fuentes y herramientas para la obtención y gestión de la información científica y tecnológica.

48. Los resultados de investigación del IGME. Tipología y potencial de transferencia.

49. La comunicación y la divulgación de los resultados de la investigación científica y tecnológica. Percepción social de la ciencia.

50. Grandes eventos de divulgación científica. Ferias de la ciencia. Exposiciones de divulgación. Eventos de divulgación en Ciencias de la Tierra. Participación del IGME.

«Gestión del Conocimiento en Ciencias de la Tierra»

1. Instituto Geológico y Minero de España: Origen, estructura, régimen jurídico y funcionamiento.

2. Competencias del IGME derivadas del marco legislativo vigente, en la materia de las Ciencias de la Tierra.

3. Los Centros de Información en Ciencias de la Tierra. El IGME como Centro Nacional de Información y documentación en materia de Ciencias de la Tierra.

4. El IGME y la cooperación internacional en Ciencias de la Tierra. Organismos y foros en los que participa.

5. Organización de la actividad internacional en otros servicios geológicos europeos. Asociaciones de servicios geológicos.

6. El Museo Geominero. Historia, colecciones, actividad educacional y científica.

7. La Litoteca del IGME en Peñarroya. Base de datos institucional: Litoteca de Sondeos. Normativa de admisión de sondeos.

8. Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

9. Principios básicos de la I+D+I en España.

10. La Estrategia Española de la Ciencia

11. La captación de recursos para proyectos de I+D+i. Los tipos de financiación: europea, nacional y de Comunidades Autónomas.

12. La financiación pública. Los programas públicos para el fomento de la I+D+i. Ayudas y programas para la captación e incorporación de talento investigador.
13. El proyecto de investigación como núcleo esencial de la actividad. Aspectos generales de los proyectos, definiciones, tipos y captación de financiación.
14. La gestión de los proyectos (I). Fase de inicio o concepción del proyecto: Elección de los objetivos científicos y técnicos. Elaboración de la memoria científico-técnica. La elaboración del presupuesto. Aspectos críticos.
15. La gestión de proyectos de investigación (II). Fase de ejecución: Seguimiento científico-técnico y económico de los proyectos de I+D+i. La evaluación.
16. La gestión de proyectos de investigación (III): Justificación de proyectos.
17. La fase final de los proyectos. Los resultados de la investigación científica y tecnológica. Informes, transferencia, difusión, divulgación y comunicación.
18. La gestión de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Los convenios y prestaciones de servicios en el IGME. Procedimientos de aprobación y seguimiento. Normativa aplicable.
19. Encomiendas de gestión, contratos de prestación de servicios de investigación, convenios de colaboración. Fines, naturaleza e importancia.
20. Elaboración y gestión de las patentes. La protección jurídica de los resultados de investigación. La protección internacional de los resultados de la investigación.
21. La Ley General de Subvenciones. La Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y el Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de la Ley General de Subvenciones. Procedimiento y gestión de las subvenciones.
22. Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).
23. Estructura del Sistema Español de Innovación. Papel múltiple de las administraciones en el Sistema de Innovación. Las Instituciones de fomento de la I+D y la Innovación e en la Administración General del Estado. El papel de las Comunidades Autónomas. La Coordinación.
24. La organización de la transferencia de tecnología en los organismos públicos de investigación en España. Las oficinas de transferencia de resultados de investigación: objetivos y funciones. Estrategias de dinamización y de intermediación. Los clientes de una OTRI.
25. Los procesos básicos en una OTRI dinamizadora: contratación, ayudas públicas a la cooperación, evaluación y protección de resultados, licencia de títulos de propiedad, creación de empresas. Actividades horizontales: información, comunicación y promoción; relación, asesoramiento, gestión. Otras actividades.
26. La comunicación científica. El contexto de la comunicación científica. Relaciones entre científicos y divulgadores.
27. Metodologías de evaluación de resultados y tecnologías. Metodologías para valorizar los resultados de investigación y las tecnologías.
28. Fuentes y herramientas para la obtención y gestión de la información científica y tecnológica.
29. Los contratos de explotación de los resultados de la investigación.
30. La explotación de resultados de investigación mediante la creación de empresas desde las universidades y organismos públicos de investigación. Las empresas de base tecnológica: creación, elementos fundamentales y estrategias de desarrollo.
31. Información y Documentación científica. Documento: concepto y definiciones. Fuentes de información científica. Procesos de transferencia de la información científica.
32. Tipología de la documentación científica. Tipos de documentos. Tipos de soportes documentales.
33. Captura de la información. Análisis documental. Referencia bibliográfica. Clasificación. Indización.
34. Bases de datos de información científica. Bases de datos internacionales: Science Citation Index. Índices de impacto. Consultas de referencias y abstracts.

35. La red Internet y los servicios básicos de aplicación a la colaboración científica.
36. Difusión de información en bases de datos relacionales científicas. Sistemas físicos para la difusión. Sistemas Lógicos. Características de las Interfaces de consulta.
37. El fomento de la cultura científica en los programas públicos de fomento de la investigación. Iniciativas regionales en España y programas de fomento de la investigación en la Unión Europea.
38. La publicidad aplicada a la I+D+i. Técnicas de difusión publicitaria. Soportes instrumentales. Publicidad y comunicación institucional.
39. El presupuesto para el personal en los proyectos de I+D+I. Tipología de personal que puede participar en los proyectos de I+D+I.
40. Marco normativo estatal de aplicación a los recursos humano dedicados a la investigación. Especificidades aplicables al personal al servicio de los Organismos Públicos de Investigación de la Administración del Estado.
41. El sistema retributivo del personal investigador
42. Planificación de recursos humanos. Relaciones de puestos de trabajo.
43. El estatuto del personal investigador en formación.
44. La formación del personal investigador en el extranjero.
45. Sistemas de contratación de personal laboral temporal. El contrato de trabajo: contenido, suspensión, extinción
46. Los recursos humanos en investigación y la captación de talento investigador. Ayudas nacionales e internacionales.
47. La perspectiva de género en la investigación y la ciencia. Indicadores de la gestión investigadora. Inclusión de la perspectiva de género en los proyectos de investigación.
48. Los presupuestos de los organismos públicos de investigación. Características. Estructura de los estados que lo componen.
49. Las modificaciones presupuestarias. Concepto y clasificación. Análisis de las diferentes figuras. Régimen competencial. Procedimiento general de tramitación.
50. El procedimiento general de gasto. Órganos competentes. Las fases del procedimiento de ejecución del gasto. Los gastos plurianuales. Tramitación anticipada de expedientes de gasto. Procedimientos especiales de gasto: los pagos a justificar y los anticipos de caja fija.

«Sistemas Planificación de Recursos Empresariales de Investigación para el ámbito terrestre, naval y aeroespacial»

1. Gestión en estaciones espaciales y segmentos terrenos de los impuestos en un sistema integrado.
2. Gestión en campus de investigación FI-GL Gestión de cuentas de mayor en un SPRE-SAP.
3. Servicios de Internet en una red de Programas Aeroespaciales: Intercambio de ficheros. Seguridad en las comunicaciones.
4. Intercambio de datos entre un sistema SAP I+D+I con otros sistemas a través de Web Services con lenguaje ABAP.
5. Gestión de proyectos en Sistemas Espaciales: Configuración del módulo PS-Project System.
6. Gestión de una subdirección ámbito aeronáutico: Modificaciones de contrato expedientes administrativos con SPRE-SAP.
7. Gestión para centros I+D+I: TR-CM Gestión de tesorería en un sistema integrado de gestión.
8. El expediente electrónico y sus normas en el ámbito de la tecnología en centros I+D tecnológicos.
9. Inteligencia de negocio en la gestión de centros de certificación de aeronaves. Definición. Componentes básicos.

10. Gestión de una subdirección de ámbito naval: Expedientes de contratación menores con un ERP.
11. Gestión para centros I+D+I: FI-AP Gestión de cuentas a pagar utilizando un ERP.
12. Novedades, cambios, mejoras de S/4 HANA aplicados a la gestión financiera de I+D+I.
13. Laboratorios de ensayos homologación de vehículos: Almacén de datos. Herramientas. SAP BW System Management.
14. Gestión de OPIS: Procesos de cierre financieros con ERP.
15. Herramientas de acceso móvil a sistemas SPRE-SAP en condiciones de ubicuidad y transparencia para la transformación digital en proyectos de innovación.
16. Herramientas de nueva generación para sistemas de gestión integral de servicios públicos de investigación.
17. Aplicación, utilidad y gestión en centros de ensayos de anticipos de caja fija con SPRE-SAP.
18. Gestión de una subdirección de ámbito aeronáutico: Expedientes de contratación superiores con SPRE-SAP.
19. Aplicación a centros de investigación de datos maestros y presupuesto de gastos e ingresos.
20. Gestión de OPIS: Procesos de cierre presupuestarios utilizando un sistema integrado.
21. Alta disponibilidad y administración de sistemas Hana para su uso en entornos de I+D+I.
22. Gestión de proyectos en Sistemas Aeronáuticos: Funcionamiento del módulo PS -Project System.
23. Generación de informes a la dirección para el control y gestión centros I+D+I. Cuadros de mando. SAP Web Intelligence.
24. Data Mining en entornos de procesamiento científico: Definición y proceso. Aplicación.
25. Sistemas de comunicación financiera entre OPIS y otras administraciones.
26. Gestión de la facturación en un sistema de gestión integrada de centros I+D estatales. Automatización y optimización de procesos.
27. Integración con sistemas de otros organismos y otros módulos en la gestión del módulo RMS.
28. Hana en la gestión de centros I+D+I. Generalidades y arquitectura.
29. Gestión de una subdirección ámbito espacial: Modelización de expedientes administrativos con Netweaver Folders Management.
30. Sistemas Cortafuegos en Redes de Investigación.
31. Uso en organismos públicos de investigación de Facturae; formatos y generalidades. Organismos implicados. Herramientas.
32. Gestión de campus de investigación: Módulo SD- Sales Development.
33. Sistema integrado de gestión en centros de certificación. Definición y características.
34. Gestión de una subdirección ámbito terrestre: Configuración del módulo NFM para la gestión de expedientes.
35. Migración de sistemas clásicos de almacenamiento de información financiera aeroespacial relacional a HANA
36. El documento electrónico aplicado a los procesos de gestión de expedientes en centros de I+D tecnológicos.
37. Gestión de autorizaciones y roles con los módulos de administración SPRE-SAP en el área de certificación y aeronavegabilidad. G.I. con Sailpoint.
38. Gestión de incidencias, proyectos y arquitectura en sistemas de gestión integral de servicios públicos de investigación. Solution Manager.
39. S/4 HANA aplicado a SPRE para proyectos de I+D+I. Generalidades.
40. Gestión para centros I+D+I: FI-AA Gestión de inventario en un SPRE-SAP.

41. Acuerdos de colaboración para centros I+D+I con un sistema de gestión integrado.
42. Gestión para laboratorios de ensayos homologación de vehículos, desarrollo de aplicaciones en ABAP.
43. Aplicación de documentos y expediente electrónico a un sistema de gestión integral para centros I+D de Sector Público.
44. Gestión de subvenciones Feder y Ministerio de Ciencia e Innovación y su tramitación a través de SPRE-SAP.
45. El entorno aeroespacial en la ejecución del presupuesto de gastos e ingresos.
46. Generalidades del SPRE-SAP aplicado a un I+D+I.
47. Gestión en campus de investigación de MM - Materials Management en un sistema integrado.
48. Migración de sistema SPRE-SAP ECC 6.0 a S/4 HANA.
49. La figura en los campus de investigación de CO-Controlling en un ERP.
50. Aplicación, utilidad y gestión en estaciones espaciales del procedimiento especial de pagos a justificar con SPRE-SAP.

«Gestión y evolución en el ámbito terrestre, naval, aeroespacial de Sistemas de transferencia, comunicaciones y tratamiento de datos en centros de ensayo y laboratorios»

1. Ciclo de vida en el desarrollo de los sistemas NBQyM.
2. Gestión de la información y modelado de datos en el ámbito de Defensa.
3. Gestión de la información en Ámbitos de Información para la Defensa y el modelo lógico relacional.
4. Gestión de la información en Ámbitos de Información para la Defensa, Normalización y diseño lógico de BBDD.
5. Análisis de combustibles y el desarrollo de aplicaciones en.Net.
6. Interconectividad entre servicios de información estaciones espaciales y segmentos terrenos con servicios.Net.
7. Seguridad en la interconectividad entre servicios de información estaciones espaciales y segmentos terrenos con servicios.Net.
8. Instalación de entornos de gestión de contenidos Ms Sharepoint para la gestión de proyectos espaciales
9. Configuración de entornos de gestión de contenidos Ms Sharepoint para la gestión de proyectos espaciales
10. Gestión de aeródromos, maestranza, helicópteros en la gestión de contenidos con MS SHAREPOINT. Generación de Informes
11. Análisis espectrométricos de sistemas lubricados e hidráulicos: conceptos Generales de gestión de contenidos con Ms Sharepoint
12. Diseño de sistemas ECM en Ms Sharepoint para Laboratorios de ensayos de Nucleares
13. Desarrollo de sistemas de Información para Laboratorios de Optoelectrónica y Misilística con la utilización de ECM en plataforma Ms Sharepoint
14. Gestión y administración de sistemas de Contenidos basados Ms Sharepoint para la homologación de vehículos
15. Funcionamientos de flujos de trabajo en Ms Sharepoint aplicado a los sistemas de homologación de vehículos
16. Seguridad en los sistemas de firma y cifrado en los certificados de los sistemas de homologación de vehículos bajo Ms Sharepoint.
17. Servicios de Seguridad mediante IPTV en laboratorios acreditados
18. Servicios de Seguridad mediante OTT en instalaciones de investigación homologadas
19. Subdirección de Sistemas Terrestres: Gestión de la información documental en entornos.Net y Ms Sharepoint

20. El lenguaje de marca o etiqueta en el desarrollo de sistemas para Laboratorios de Optoelectrónica y Misilística
21. Desarrollo de sistemas de Información Navales: Lenguajes de Script.
22. Gestión de la información estructurada de forma relacional en sistemas Navales
23. Tratamiento de la información de los Sistemas Terrestres utilizando el lenguaje SQL.
24. Comunicaciones en un banco de pruebas Turborreactores: Gestión de usuarios en redes de área local.
25. Dispositivos en un laboratorio de química nuclear: Gestión de los dispositivos en LAN.
26. Tipología de comunicaciones en LAN en un laboratorio de química nuclear
27. Control de un laboratorio de Materiales Energéticos: Sistemas de monitorización, control de tráfico y SNMP en LAN.
28. Protocolos de un laboratorio Biológico: Protocolos de comunicaciones en redes inalámbricas.
29. Transmisión de la información entre laboratorios ópticos utilizando redes inalámbricas. Características funcionales y técnicas.
30. Protocolos de comunicaciones entre laboratorios ópticos utilizando el Protocolo de Control de Transferencia e IP.
31. Desarrollo de sistemas de Información de gestión para laboratorios de ensayos
32. Gestión de la información en laboratorios de ensayos: almacenamiento masivo de datos en sistemas SAN, NAS Y DAS.
33. Gestión de sistemas de explosivos: Elementos a tener en cuenta en la calidad de su software de gestión y su medida.
34. Gestión de sistemas lubricados e hidráulicos: Diseño de sistemas de información web multiplataforma y multidispositivo.
35. Obtención y tratamiento de la información en un laboratorio de ensayos: Desarrollo web front-end y servidor.
36. Seguridad de la información física y lógica de un laboratorio de ensayos
37. Representación conceptual de la información de un laboratorio de ensayos
38. Gestión de un campus I+D+I. Diseño de programas estructurados.
39. Funciones y responsabilidades dentro de un campus I+D+I en la administración del OS.
40. Análisis de datos en un campus I+D+I. Funciones y responsabilidades y administración del dato en los gestores de BD.
41. Sistemas gráficos de representación estructurada en Sistemas de Información de un campus I+D+I, TAD, estructuras y grafos.
42. Tratamiento de datos dentro un entorno Militar, orientados a la búsqueda y ordenación.
43. Gestión de Proyectos dentro de un entorno Militar.
44. Análisis estructurados y flujogramas en análisis de proyectos dentro de un entorno Militar.
45. Gestión de la documentación en sistema Navales: estándares de documentación, manuales técnicos y de usuario.
46. Gestión de Sistemas de Información Aeroespaciales. Formación.
47. Gestión de Sistemas de Información Terrestres: Pruebas y planificación
48. Gestión de Sistemas de Información Navales: Mantenimiento y cambios, estrategias de sustitución, recepción, y evaluaciones.
49. Funcionamiento de un laboratorio de ensayo: Características técnicas y funcionales del SO de los equipos.
50. Funcionamiento de un centro de homologación de vehículos: Evolución y tendencias del SO de los equipos.

«Gestión de I+D+I en el ámbito aeroespacial»

1. Las sinergias entre los Programas Estatales de I+D+i en el Programa Marco de la UE.
2. Entes de interfaz del sistema de ciencia-tecnología-empresa español.
3. Proyectos de I+D+I. Requisitos, fases y resultados.
4. Impulso, fomento y coordinación de la investigación científica y técnica y la innovación. Internacionalización del sistema.
5. Plan Estatal de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.
6. El vigente Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación: Elementos y prioridades. Retos en materia de seguridad, protección y defensa.
7. Gestión de proyectos espaciales. Normas ECSS (European Cooperation for Space Standardization) y CCSDS (Consultative Committee for Space Data Systems)
8. El INTA: Disposiciones reguladoras. Misiones, estructura, organización y funcionamiento.
9. Cooperación internacional en Ciencia y Tecnología. Política común de I+D en la Unión Europea.
10. Las instituciones europeas de ciencia y tecnología.
11. La Agencia Europea del Espacio (ESA).
12. Horizonte Europa: Estructura, objetivos, presupuesto, misiones, asociación, Consejo Europeo de Innovación, planificación estratégica y ampliación de la participación.
13. Los parques científicos y tecnológicos.
14. Financiación de Proyectos por el Plan Estatal de I+D+I. Solicitud, control y justificación.
15. Los contratos de las Administraciones Públicas. Tipos de contratos y encomiendas de gestión.
16. La adquisición de equipamiento científico en los Organismos Públicos de investigación.
17. El personal laboral. Modalidades de contratación.
18. Contratación del personal laboral temporal. Contratación con cargo a los créditos de inversiones.
19. El sistema retributivo del personal al servicio de los OPIS. Régimen retributivo del personal investigador al servicio de los OPIs.
20. Planificación de recursos humanos. Relaciones de puestos de trabajo.
21. Promoción del Talento y empleabilidad en I+D+i. Ayudas para contratos Ramón y Cajal, Juan de la Cierva y Personal Técnico de Apoyo.
22. Los presupuestos de los organismos públicos de investigación. Características. Estructura de los estados que lo componen.
23. Las modificaciones presupuestarias. Concepto y clasificación. Análisis de las diferentes figuras. Régimen competencial. Procedimiento general de tramitación.
24. El procedimiento general de gasto. Órganos competentes. Las fases del procedimiento de ejecución del gasto. Los gastos plurianuales. Tramitación anticipada de expedientes de gasto.
25. Procedimiento general de pago. Ordenación del pago. Pago material.
26. Procedimientos especiales de gasto: los pagos a justificar y los anticipos de caja fija.
27. Procedimiento general de ingresos en los OPIS: Control y facturación.
28. Relación de los OPIs con la Agencia Tributaria: pago de impuestos.
29. Funciones de la Intervención delegada de los OPIS en la ejecución de los proyectos de investigación.
30. La captación de recursos externos para proyectos de I+D+i.
31. Gestión y control de la actividad financiera y de la contabilidad en los OPIS.
32. El sistema de becas en el ámbito de la investigación.
33. Convenios, encomienda de gestión y prestación de servicios tecnológicos en OPIs.

34. La investigación y sus resultados: estructuras de transferencia de resultados de la investigación. Oficinas de transferencia de tecnología (OTRIs): funciones y organización.

35. Transferencia del conocimiento y la tecnología, y difusión de resultados de la Investigación e innovación. Políticas y fomento de la transferencia. Agentes de transferencia.

36. Protección de los resultados de la investigación en los OPIs. Normas aplicables. Patentes y Protección intelectual.

37. Explotación de los resultados de la investigación científico-técnica. Normativa. Servicios técnicos. Acuerdos de transferencia de tecnología. Acuerdos de licencia.

38. Explotación de los resultados de la investigación científico-técnica. Creación de empresas innovadoras de base tecnológica. Empresas Spin-Off. Participación de los OPIs y los investigadores.

39. Protección de datos de carácter personal en proyectos de I+D. Ley de protección de datos de carácter personal. La Agencia Española de Protección de Datos.

40. Infraestructura nacional de protección de información clasificada.

41. Actividades, contratos, programas y proyectos de I+D clasificados. Requisitos de seguridad.

42. Laboratorios de investigación e innovación en el ámbito aeroespacial. Normas de seguridad y prevención de riesgos. Buenas prácticas.

43. Equipos de Protección Individual en laboratorios de naturaleza físico-química.

44. La prevención de Riesgos Laborales: adaptación al ámbito de los centros y establecimientos militares.

45. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración: requisitos técnicos, personal, instalaciones y condiciones ambientales.

46. Requisitos técnicos sobre métodos de ensayo y calibración. Validación de métodos. Requisitos técnicos de los equipos, trazabilidad de las mediciones y muestras.

47. Proyectos espaciales europeos. Organización. Medidas de gestión de riesgos.

48. Sistemas espaciales españoles: INTASAT, MINISAT y NANOSAT.

49. Gestión de residuos en un Organismo Público de I+D+I: Evaluación de la gestión interna de residuos en OPIs.

50. Sostenibilidad ambiental y eficiencia energética en el ámbito del Ministerio de Defensa.

«Infraestructura Científica I+D»

1. Gestión de la Infraestructura de Defensa. Instrucción. Etapas. Principios. Desarrollo. Mantenimiento.

2. Redacción de anteproyectos de obras en el ámbito del Ministerio de Defensa. Instrucción. Documentos. Aplicación a proyectos de I+D+I

3. Redacción de proyectos de obras en el ámbito del Ministerio de Defensa. Instrucción. Documentos. Aplicación a proyectos de I+D+I. Tramitación administrativa.

4. Proyectos de obras e instalaciones. Contenido. Oficinas de supervisión. Informes de supervisión. Actas de replanteo, Certificado de posesión y disposición de los terrenos, viabilidad del Proyecto. Control y seguimiento de las obras.

5. Seguridad y salud en el proyecto y en la ejecución. Estudio Básico y Estudio de Seguridad y Salud. Plan de Seguridad y Salud. Libro de Incidencias. Plan de evacuación.

6. Los contratos del Sector Público (I). Perfección, forma e invalidez de los contratos. Órganos de contratación. Capacidad y solvencia del empresario. Revisión de precios. Garantías exigibles en la contratación. Preparación de los contratos.

7. Los contratos del Sector Público (II). Procedimientos y formas de adjudicación de los contratos administrativos. Efectos de los contratos y prerrogativas de la Administración. Ejecución y modificación de los contratos administrativos. Extinción. Registros Oficiales.

8. El Contrato de Obras: Disposiciones Generales. Preparación, publicidad y procedimientos de adjudicación. Ejecución y modificaciones. Extinción del contrato. La ejecución de obras por la Administración.

9. Normas en Edificación (I): Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

10. Normas en Edificación (II): Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación (CTE).

11. Instalaciones interiores de suministro de agua según el CTE. Agua fría y agua caliente sanitaria. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección. Criterios de diseño y cálculo. Selección de productos y sistemas de ejecución. Conservación y mantenimiento.

12. Instalaciones de evacuación y saneamiento en edificación según el CTE. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección. Tipos de aguas de evacuación. Red interior. Elementos auxiliares. Red de ventilación. Elementos especiales. Sistemas. Pruebas de funcionamiento.

13. Instalaciones de suministro de gas. Redes y acometidas de gas. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

14. Instalaciones receptoras de gases combustibles. Almacenamiento de G.L.P. y G.N.L. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

15. Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos. Operadores y distribuidores. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

16. Instalaciones petrolíferas de almacenamiento para consumo en la propia instalación y para suministro a vehículos. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

17. Instalaciones eléctricas en alta tensión. Subestaciones y Centros de Transformación. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

18. Instalaciones eléctricas en baja tensión. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

19. Instalaciones térmicas de calefacción, técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección. Plan general de residuos radioactivos.

20. Instalaciones de telecomunicaciones en edificios. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio.

21. El almacenamiento de productos químicos. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

22. Seguridad en caso de incendio en establecimientos industriales y otras edificaciones. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

23. Instalaciones y aparatos a presión. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

24. Instalaciones frigoríficas. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

25. Aparatos de elevación y manutención. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

26. Instalaciones radioactivas con fines de diagnóstico médico e industrial. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Procedimientos de puesta en servicio e inspección.

27. Seguridad en máquinas. Declaración de conformidad «CE» y marcado «CE». Adaptación de máquinas a las disposiciones mínimas de seguridad. Procedimientos.

28. Condiciones acústicas de la edificación según el CTE. Acondicionamiento y aislamiento. Legislación aplicable. Criterios de diseño y cálculo. Selección de productos y sistemas de ejecución. Conservación y mantenimiento.

29. Instalaciones de climatización. Tipologías de las instalaciones de climatización de edificios. Su aplicación técnica a proyectos de I+D+I en el Sector aeronáutico y espacial.

30. Instalaciones de climatización. Determinación de cargas térmicas en los edificios. Diseño y cálculo.

31. Instalaciones de agua caliente sanitaria. Sistemas de producción. Componentes. Consideraciones de diseño. Dimensionado y cálculo

32. Instalaciones eléctricas de baja tensión: elementos y criterios de diseño. El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Tipos de suministros. Locales de características especiales. Acometidas. Instalaciones de enlace, interiores y en locales de pública concurrencia previstas en las instrucciones técnicas complementarias del REBT.

33. Exigencias básicas de ahorro de energía en la utilización de los edificios: Limitación del consumo energético. Limitación de demanda energética. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. Exigencias contenidas en el CTE Documento Básico Ahorro de Energía.

34. Sistemas de ventilación de edificios. Normativa de aplicación. Condiciones de diseño. Dimensionado y cálculo de las instalaciones de ventilación. Sistemas de ahorro energético.

35. Procedimiento certificación de la eficiencia energética de los edificios. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril. Calificación. Contenido. Certificación. Control e inspección. Etiqueta eficiencia energética. Régimen sancionador.

36. Instalaciones solares térmicas en la edificación. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Aplicaciones. Diseño. Cálculo. Componentes en la instalación para ACS.

37. Instalaciones solares fotovoltaicas en la edificación. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Aplicaciones. Diseño. Cálculo. Componentes.

38. Instalaciones de control de humedad. Prescripciones técnicas y normativa de aplicación. Aplicaciones. Sistemas. Equipos. Diseño. Cálculo. Sistemas de gestión y control.

39. Centro de proceso de datos. Clasificación. Climatización CPD. Sistemas.

40. Salas limpias. Aplicaciones. Normativa. Clasificación. Certificación salas blancas.

41. Salas limpias. Sistemas de tratamiento de aire. Diseño. Cálculo

42. Mantenimiento de instalaciones técnicas. Tipos. Aplicación de gestión de mantenimiento asistido por ordenador.

43. Mantenimiento de instalaciones técnicas. Plan de Mantenimiento. Información técnica. Inventario. Fichas técnicas. Gamas. Intervenciones y frecuencias. Planteamiento del servicio.

44. Mantenimiento de instalaciones técnicas. Mantenimiento Técnico Legal. Instalaciones sometidas a requerimientos legales.

45. El Sector industrial. La Ley 21/1992 de Industria, sus modificaciones y desarrollos reglamentarios. Régimen de acceso a las actividades industriales. El registro integrado industrial. Régimen sancionador.

46. La calidad industrial y la seguridad industrial. Normalización, certificación, homologación y acreditación. Infraestructura, organismos, laboratorios y entidades de acreditación.

47. El uso de la normalización y la acreditación en la elaboración reglamentaria. La Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). La Asociación Española de Normalización (Aenor).

48. Control e inspección de industrias e instalaciones industriales. Normativa de aplicación.

49. Contaminación Atmosférica. Tipos de contaminantes. Gases fluorados. Normativa de aplicación.

50. Prevención de riesgos laborales. Ley de prevención de riesgos laborales y sus disposiciones complementarias. Equipos de protección individual. Legislación aplicable.

«Técnico en Planificación, gestión y seguimiento de Proyectos Tecnológicos y de I+D»

1. Proyectos de investigación y desarrollo. Ciclo de vida. Características y fases del proyecto. Requisitos. Normativa.

2. El Programa Marco de la Unión Europea. Tipos de proyectos: Actividades y esquemas de financiación.

3. Impulso de la investigación científica y técnica, la innovación, la transferencia del conocimiento y su difusión: Convenios. Régimen Jurídico. Definición y materias mínimas. Eficacia de los Convenios.

4. Los fondos estructurales europeos en el Plan Estatal. Fondos FEDER: desarrollo de proyectos de I+D+i en los Organismos Públicos de Investigación.

5. Plan Estratégico. Elementos principales. Proceso de elaboración. Metodologías.

6. Proyectos de I+D+i: Estimación de costes y desarrollo de presupuesto. Criterios para la estimación de tiempos, costes y recursos.

7. El Programa Marco Europeo: Tratamiento de las terceras partes. Tipología y características.

8. Acuerdos de confidencialidad en el marco de los proyectos de I+D y Tecnológicos.

9. Programa Marco de la Unión Europea en investigación e innovación: Descripción y contenidos. Características y elementos más significativos.

10. Ley General de Subvenciones. Reglamento. Procedimiento de gestión y justificación de la subvención pública.

11. Programa Marco. Las comunidades de conocimiento e innovación.

12. La estrategia regional de investigación e innovación en las Comunidades Autónomas. Líneas generales. La Comunidad de Madrid.

13. Gestión económica de los contratos del sector público. Adquisición de equipamiento científico en los Organismos Públicos de Investigación. Tratamiento en los proyectos subvencionados con fondos nacionales.

14. Los gastos de I+D. Referencias para la evaluación sobre los recursos económicos y humanos destinados a la investigación y el desarrollo experimental.

15. Tratamiento de las Entidades vinculadas en el desarrollo de proyectos de I+D+i subvencionados a través del Programa Marco.

16. La Estrategia Española de Ciencia Tecnología e Innovación. Fomento de la investigación Científica y Técnica de Excelencia: Objetivos específicos.

17. Reducción de tiempos y planificación de los recursos de un proyecto.

18. Proyectos de I+D+i: Planificación de la gestión de riesgos.

19. El Programa Marco de la Unión Europea. Pilares y acciones transversales.

20. Procesos de la dirección de proyectos. Planificación.

21. El ámbito del sector Administración Pública a efectos del cálculo de la I+D.

22. Programa Marco: justificación de proyectos de I+D+i. Tipos de gastos. Gastos elegibles: Requisitos.

23. El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación. Modelo de actuación.

24. Gastos subvencionables con cargo a fondos públicos nacionales. Requisitos y tratamiento.

25. El Programa Marco. Costes, clasificación. Esquema de pagos y Fondo de Garantía.

26. Acuerdos de Consorcio en el ámbito del Programa Marco.

27. Los Organismos Públicos de Investigación (OPI's). El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Organización y funcionamiento.

28. Política nacional en torno a Infraestructuras de Investigación.

29. Colaboración entre los Agentes Públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación dentro de la regulación de la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

30. Los gastos en I+D interna: Ejecución de la I+D.

31. Programa Marco: Acciones Marie Skłodowska-Curie.

32. Proyectos de I+D+i en el ámbito aeroespacial, la aeronáutica, la hidrodinámica la seguridad y la defensa: tipos de análisis de riesgos.

33. Cooperación internacional en Ciencia y Tecnología. Política común de I+D en la Unión Europea: El Programa Marco. Iniciativas de Programación conjunta.

34. Tratamiento de las Asociaciones público-privadas en el programa Marco.

35. Metodologías para la gestión de proyectos tecnológicos y de innovación: aspectos generales.

36. Plan de Acción Europeo de la Defensa. Pilares. Fondo Europeo de Defensa. Investigación.

37. Proyectos de I+D+i subvencionados con fondos nacionales: Costes indirectos y su regulación. Devoluciones y reintegros.

38. Gobernanza del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

39. Proyectos de I+D+i: Fuentes de financiación. Desarrollo del presupuesto. Tipos de costes. Gestión de Costes. Plan de costes.

40. Los Encargos. Régimen jurídico. Poderes Adjudicadores y Medios propios. Requisitos.

41. El sistema español de I+D+I. Principios de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Objetivos y prioridades. Agentes.

42. Agencia Estatal de Investigación. Funciones. Estructura. Ejes de actuación.

43. Gestión de la I+D+i: Vigilancia tecnológica.

44. Procesos de seguimiento y control en la dirección de proyectos.

45. La Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa.

46. Gestión económica y financiera de las subvenciones y su ejecución presupuestaria.

47. Regulación de los convenios en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

48. Planificación estratégica. Elementos.

49. La gestión de los recursos humanos en un proyecto de I+D+i. Gestión del conocimiento.

50. La gestión del cambio y cultura organizativa.

«Comercialización de tecnologías de I+D+I aeroespaciales y de defensa»

1. Elaboración de ofertas en el sector aeroespacial.
2. Elementos a tener en cuenta en una propuesta técnico-comercial.
3. Rentabilidad de la inversión. Punto de equilibrio.
4. Organización de eventos comerciales aeroespaciales y de defensa.
5. Evaluación de necesidades en el análisis de negocio.
6. Planificación del análisis de negocio.
7. Sistema de RFPs (Request for Proposal) de la ESA.
8. El acceso a la participación en proyectos industriales de la ESA.
9. Incoterms. Obligaciones del vendedor.
10. Incoterms. Obligaciones del comprador.
11. Elicitación y análisis de requisitos en el proceso de negocio.
12. Evaluación de soluciones para el éxito de proyectos tecnológicos.
13. Trazabilidad y seguimiento en el análisis de negocio.
14. Reglas CCI para interpretación de los términos comerciales.
15. La documentación RFQ.
16. Formas y condiciones de pago internacionales.
17. Medios de pago internacionales. Riesgo de cambio.

18. Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
19. Planificación y dirección de negociaciones tecnológicas.
20. Formulaciones de peticiones de ofertas técnicas.
21. Análisis, criterios y métodos de selección de inversiones tecnológicas.
22. Técnicas de negociación comercial.
23. Proyectos de investigación y desarrollo. Ciclo de vida.
24. Equipos de trabajo en proyectos del sector aeroespacial.
25. Seguimiento y control de proyectos del sector aeroespacial.
26. Planificación de proyectos del sector aeroespacial.
27. Organización del sector público para la seguridad industrial.
28. Participación en ferias sectoriales tecnológicas.
29. Vigilancia y Prospección tecnológica. Utilización estratégica.
30. Metodología de valorización de resultados de investigación.
31. Técnicas para estimar el valor de una tecnología.
32. Actividades, contratos, programas y proyectos de I+D clasificados. Requisitos de seguridad.
33. Coordinación y orientación de los retos tecnológicos para la defensa española.
34. La gestión del coste en proyectos de defensa.
35. La gestión de los riesgos en proyectos de defensa.
36. La planificación y control del alcance en los proyectos de defensa.
37. La planificación y control del tiempo en los proyectos de defensa.
38. La planificación y control de las adquisiciones en los proyectos de defensa.
39. Diseño gráfico con Adobe InDesign.
40. Maquetación con Adobe InDesign.
41. Estrategias de actuación en mercados internacionales
42. Metodología SCRUM en proyectos I+D+i: metodología y artefactos.
43. Metodología SCRUM en proyectos I+D+i: roles y eventos.
44. Metodología SCRUM en proyectos I+D+i: técnicas y herramientas.
45. Uso de metodologías ágiles en proyectos I+D+i: valores, principios y métodos.
46. Uso de metodologías ágiles en proyectos I+D+i: planificación adaptativa.
47. Uso de metodologías ágiles en proyectos I+D+i: desempeño del equipo.
48. Detección y resolución de problemas en la metodología ágil.
49. Entrega orientada al valor en la metodología ágil.
50. Participación de los interesados y mejora continua en la metodología ágil.

«Metrología y Calibración–Calibración»

1. Sistema Internacional de Unidades. Evolución y retos para el futuro.
2. Diseminación de la medida. Unidades de temperatura y humedad. Realización práctica
3. La convención del Metro. Acuerdo de reconocimiento mutuo del CIPM. Institutos Nacionales de Metrología. Laboratorios nacionales asociados.
4. Metrología: científica e industrial. Patrones de medida. Materiales de referencia. Certificados. Trazabilidad metrológica.
5. Organismos internacionales de metrología. OIML. EUROMET. ILAC. EA. Laboratorios acreditados.
6. La metrología en España. Normativa. Organización. Laboratorios.
7. ENAC y la acreditación de laboratorios de ensayo y calibración. El proceso de acreditación. Beneficios de la acreditación.
8. Metrología. Necesidades y origen de la metrología. Divisiones.
9. Oficina internacional de pesas y medidas. Conferencia general de pesas y medidas. Comités consultivos.
10. La metrología en el ámbito de la Defensa.
11. Las unidades. Coherencia del Sistema Internacional de unidades. Propiedades.
12. Unidades básicas y derivadas del Sistema Internacional de unidades

13. Estructura metrológica. Niveles de referencia y calibración.
14. Clases de patrones y jerarquía. Patrones nacionales y patrones de referencia
15. Confirmación metrológica. Patrones primarios y secundarios
16. Procedimientos de medida. Generalidades. Validación de métodos. Contenidos requeridos para cumplimiento con sistemas de calidad ISO/IEC 17025.
17. Métodos de calibración. Fases generales del proceso de calibración por comparación
18. Medida y calibración. Transferencia de unidades y obtención de la trazabilidad metrológica
19. Fases generales en la calibración de un instrumento de medida. Criterios. Tolerancias. Cumplimiento de especificaciones.
20. Medios isotermos en el ámbito de calibración y ensayo. Requisitos metrológicos.
21. Registro e informe de resultados. Certificado de calibración. Contenido mínimo según la Norma ISO/IEC 17025.
22. Coordinación del sistema de confirmación metrológica. Plan de calibración.
23. Requisitos relativos a los recursos. Instrumentación de los laboratorios de calibración. Diagrama de niveles
24. Requisitos relativos a los recursos. Instalaciones y condiciones ambientales en un laboratorio de calibración.
25. Método GUM. Estimación de incertidumbre de medida, incertidumbre típica, incertidumbre combinada, incertidumbre expandida.
26. Evaluación de la incertidumbre de medida en las calibraciones.
27. Requisitos del proceso: evaluaciones tipo A y tipo B de la incertidumbre típica. Diferencias y aplicaciones
28. Evaluación de la incertidumbre de medida. Magnitudes de entrada. Estimación de contribuciones
29. Determinación de la incertidumbre de medida. Expresión en informe de resultados.
30. Definición y cálculo de los grados efectivos de libertad. Aplicación en laboratorios de calibración.
31. Incertidumbre expandida. Determinación de factores de cobertura. Aplicación en laboratorios de calibración
32. Cálculo y determinación de la incertidumbre expandida de medida en la calibración de un patrón de trabajo. Informe de resultados.
33. Expresión de la incertidumbre en un certificado de calibración. Interpretación de resultados. Cumplimiento de especificaciones de los instrumentos de medida.
34. Determinación de la capacidad de medida y calibración. Alcance de acreditación.
35. Proceso de Gestión de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones.
36. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Gestión del patrón viajero
37. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Anuncio. Reglamento. Planificación y realización.
38. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Análisis estadístico de resultados e informes
39. Competencia de los laboratorios de ensayo. Requisitos del proceso.
40. Competencia de los laboratorios de ensayo. Interpretación de certificados de calibración.
41. Competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Precisión y exactitud de la medida.
42. Competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Aseguramiento de la validez de los resultados.
43. Competencia de los laboratorios de ensayo. Intervalos de calibración

44. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Revisión de los pedidos, ofertas y contratos. Gestión de quejas.
45. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Control de la documentación.
46. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Control de trabajo no conforme.
47. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Control de calibraciones
48. La acreditación de laboratorios de ensayo y calibración. El proceso de acreditación.
49. La acreditación de proveedores de intercomparaciones. El proceso de acreditación.
50. Eficacia y análisis de compatibilidad de ejercicios de intercomparación y control interno de la calidad en el ámbito de la acreditación.

«Metrología y Calibración–Intercomparaciones»

1. Metrología. Necesidades y origen de la metrología. Divisiones.
2. Convención del metro. Oficina internacional de pesas y medidas. Conferencia general de pesos y medidas. Comités consultivos.
3. Las unidades. Coherencia del Sistema Internacional de Unidades. Propiedades.
4. Unidades básicas y derivadas del Sistema Internacional de unidades
5. Estructura metrológica. Niveles de referencia y calibración.
6. Clases de patrones y jerarquía. Patrones nacionales y patrones de referencia.
7. Confirmación metrológica. Patrones primarios y secundarios
8. Medida y calibración. Transferencia de unidades y obtención de la trazabilidad metrológica
9. Coordinación del sistema de confirmación metrológica. Plan de calibración.
10. Requisitos relativos a los recursos. Instrumentación de los laboratorios de calibración. Diagrama de niveles.
11. Requisitos relativos a los recursos. Instalaciones y condiciones ambientales en un laboratorio de calibración.
12. Evaluación de la incertidumbre de medida en las calibraciones.
13. Requisitos del proceso: evaluaciones tipo A y tipo B de la incertidumbre típica. Diferencias y aplicaciones
14. Evaluación de la incertidumbre de medida. Magnitudes de entrada. Estimación de contribuciones
15. Determinación de la incertidumbre de medida. Expresión en informe de resultados.
16. Definición y cálculo de los grados efectivos de libertad. Aplicación en laboratorios de calibración.
17. Incertidumbre expandida. Determinación de factores de cobertura. Aplicación en laboratorios de calibración
18. Cálculo y determinación de la incertidumbre expandida de medida en la calibración de un patrón de trabajo. Informe de resultados.
19. Proceso de Gestión de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones.
20. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Gestión del patrón viajero
21. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Planificación y realización.
22. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Anuncio.
23. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Control de los registros.
24. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Análisis estadístico de resultados.
25. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Reglamento.

26. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Informes.
27. Competencia de un Servicio Proveedor de Intercomparaciones. Subcontratación.
28. Competencia de los laboratorios de ensayo. Requisitos del proceso.
29. Competencia de los laboratorios de ensayo. Interpretación de certificados de calibración.
30. Competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Precisión y exactitud de la medida.
31. Competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Aseguramiento de la validez de los resultados.
32. Competencia de los laboratorios de ensayo. Intervalos de calibración
33. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Relaciones con el cliente.
34. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Gestión de quejas.
35. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Control de la documentación.
36. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Revisión de los pedidos, ofertas y contratos.
37. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Control de trabajo no conforme.
38. La gestión de laboratorios de calibración acreditados. Control de calibraciones.
39. La acreditación de laboratorios de ensayo y calibración. El proceso de acreditación.
40. La acreditación de proveedores de intercomparaciones. El proceso de acreditación.
41. Eficacia y análisis de compatibilidad de ejercicios de intercomparación y control interno de la calidad en el ámbito de la acreditación.
42. Requisitos relativos a los recursos en un laboratorio de calibración acreditado.
43. Auditoría interna en los laboratorios de calibración acreditados y servicios proveedores de intercomparaciones.
44. Fases del proceso de evaluación en las auditorías externas. Aplicación a laboratorios de calibración.
45. Fases del proceso de evaluación en las auditorías externas. Aplicación a proveedores de intercomparaciones.
46. Estructura documental de un sistema de gestión de la calidad. Aplicación a laboratorios de calibración.
47. Estructura documental de un sistema de gestión de la calidad. Aplicación a proveedores de intercomparaciones.
48. Intercomparación de laboratorios de calibración en el área termodinámica.
49. Intercomparación de laboratorios de calibración en el área eléctrica.
50. Intercomparación de laboratorios de calibración en el área mecánica.

«Técnicas cromatográficas y espectrométricas para estudios biogeoquímicos»

1. El Sistema Internacional de Medidas. Medidas de magnitud. Múltiplos y submúltiplos. Incertidumbre de medida.
2. Estructura atómica y Tabla Periódica.
3. Elementos químicos, abundancia natural, isótopos, elementos artificiales.
4. Isótopos estables. Distribución y técnicas de detección.
5. Estructura electrónica y enlace en los sólidos.
6. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.
7. Formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos.
8. Estados de agregación de la materia. Disoluciones y modos de expresión de la concentración. Metodologías de medida.
9. Ácidos y bases. Concepto de pH. Métodos de determinación, electrodos selectivos de iones.

10. Propiedades eléctricas de los materiales. Metales, semiconductores y aisladores eléctricos.
11. Sólidos cristalinos y amorfos. Cambios de fase.
12. Enlace covalente, enlace de hidrógeno e interacciones débiles.
13. Propiedades físicas y espectroscópicas de los compuestos orgánicos.
14. Estereoquímica de los compuestos orgánicos.
15. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Relación con propiedades termodinámicas. Cinética química. Velocidad de reacción. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Catalizadores.
16. Cambios energéticos en las reacciones químicas. Entalpía. Entropía. Calorimetría. Ecuaciones Termoquímicas.
17. Concepto de electricidad y magnetismo. Campo electromagnético.
18. Espectro electromagnético.
19. Corriente continua. Circuitos en corriente continua; cálculo de sus magnitudes fundamentales.
20. Corriente alterna. Circuitos en corriente alterna; cálculo de sus magnitudes fundamentales.
21. Técnicas analíticas e instrumentales, Gravimetría y Volumetría.
22. Principios básicos de tecnología de vacío. Medida de la presión.
23. Medidas eléctricas. Osciloscopios y multímetro.
24. Equipos electrónicos. Analógicos. Digitales.
25. Dispositivos semiconductores.
26. Energía eléctrica. Sistemas de producción y almacenamiento. Generadores eléctricos y sistemas para garantizar el suministro eléctrico.
27. Cromatografía de gases. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
28. Cromatografía de líquidos. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
29. Cromatografía en capa fina. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
30. Cromatografía HPLC (Cromatografía líquida de alta eficacia). Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
31. Cromatografía iónica. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
32. Técnicas electroforéticas. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
33. Análisis térmico y termogravimétrico de materiales.
34. Difracción de rayos X. Fundamentos, instrumentación básica, aplicaciones.
35. Espectroscopia infrarroja. Tipos de técnicas, instrumentación, preparación de muestras, análisis de sólidos y líquidos, cuantificación.
36. Espectroscopia UV-visible. Fundamento, ley de Beer-Lambert, preparación de muestras, análisis de sólidos y líquidos.
37. Espectrometría de masas. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
38. Espectrometría raman. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
39. Espectrometría de masas para determinación de ratio isotópica (IRMS). Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
40. Microscopía óptica. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
41. Microscopia electrónica. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
42. Microscopia de fuerzas atómicas. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
43. Técnicas de absorción y emisión atómica. Fundamento, instrumentación y ejemplos de aplicación.
44. Radiación ionizante e interacción con la materia.
45. Resonancia magnética nuclear. Fundamento. Instrumentación.
46. Sensores químicos. Principio de operación, instrumentación, aplicaciones.
47. Biosensores. Principio de operación, instrumentación, aplicaciones.
48. Métodos de síntesis de nanomateriales de carbono de diferente morfología.

49. Extracción de proteínas. Soluciones, métodos de extracción, y aplicaciones.
50. Extracción orgánica: solventes, métodos de extracción, y aplicaciones.

«Gestión técnica de cultura científica en el ámbito de la I+D+i»

1. El OPI como productor de Ciencia y Tecnología: dificultades y razones para la divulgación Científica en la Sociedad.
2. Ciencia y valores: criterios básicos Los objetivos de la ciencia.
3. Periodismo científico. Verdades científicas y verdades periodísticas. El peligro de la trivialización.
4. El fraude de la ciencia. La ciencia patológica. Los criterios de Langmuir.
5. Principios éticos y epistemológicos de investigación científica.
6. Definición de ciencia. El criterio de demarcación. Los paradigmas de Kuhn.
7. Cultura científica. Las unidades de cultura científica y de la innovación.
8. Problemas en la divulgación pública de la ciencia. La validez de los descubrimientos. La responsabilidad institucional.
9. Divulgación, información y cultura. La divulgación de la ciencia al público.
10. Objetivos y funciones de la divulgación de la ciencia. Proyección educativa y social. Mediación cultural. Desafíos y objetivos.
11. El lenguaje en la divulgación de la ciencia. Normas básicas. Orientaciones y recursos para escribir de ciencia.
12. El lenguaje en la divulgación científico-tecnológica: palabras y lengua. Objetivos educacionales y normas básicas.
13. Las revistas científicas. Revisión por evaluaciones. Los embargos. La regla de Ingelfinger.
14. Los problemas de la presentación de la ciencia al público. La ciencia y el científico. Conflictos con la divulgación científica.
15. Dificultades teóricas y prácticas de la divulgación de la ciencia: Obstáculos. Ciencia, tecnología y sociedad. Ciencia, científico e informadores de la ciencia.
16. Valores culturales de la ciencia.
17. La difusión de la ciencia. Divulgar y vender el conocimiento. Directrices.
18. Divulgación científica y sociedad tecnológica: Objetivos y estrategias.
19. Cultura científica, vinculación con la divulgación científica.
20. Cultura científica, comunicar la incertidumbre. Estrategias para una comunicación eficaz.
21. El medio audiovisual en la divulgación científica. Los problemas específicos del género. El marco conceptual para el diseño de programas.
22. Divulgación científico tecnológica y documentación: herramientas.
23. Estrategia para la búsqueda de información en la divulgación de la ciencia.
24. Lenguaje divulgativo y lenguaje científico.
25. La transformación del mensaje científico en inglés al lenguaje periodístico en español. Estilo y fórmulas de traducción. El periodismo científico como enemigo de las lenguas nacionales.
26. Redacción de artículos de divulgación científica. Escritura creativa: el estilo americano.
27. Las funciones de la divulgación científica. Propósito y objetivos. Los desafíos.
28. El papel de la cultura científica. Proyección social. Los nuevos retos.
29. La ciencia y los medios de comunicación de masas. Características sustantivas de las noticias. Criterios relativos al producto y al medio.
30. Instrumentos y Estrategias para difundir y fomentar la cultura científica en la sociedad desde los OPIS.
31. El proceso de producción en la información de I+D+i.
32. Las fuentes de información científica. Características. Independencia e integridad de las publicaciones científicas.
33. Nuevas formas de comunicar. El concepto de publiciencia. Entornos virales.

34. La comunicación científico tecnológica como creadora de opinión. Sociología de la comunicación. Objetivo y efectos de la comunicación. Marco y proyecciones en la comunicación.
35. Divulgación científica: Técnicas y recursos redaccionales
36. El medio radiofónico en la comunicación científica.
37. La sociedad, el científico y el divulgador científico.
38. Desarrollo de la fotografía científica como herramienta para la divulgación.
39. Unidades de cultura científica y de la innovación. Proyectos de cultura científica: procesos para el éxito.
40. Pasado, presente y futuro de la fotografía científica en la divulgación científica.
41. Conferencias, ferias y exposiciones en ámbito de la cultura científica. Una aproximación organizativa.
42. Diálogo entre ciencia y sociedad. Euforia divulgadora y banalización de la ciencia: actitudes hacia la ciencia.
43. Visitas educativas en organismos públicos de investigación.
44. Comunicación versus educación permanente. La educación permanente y las nuevas tecnologías. Su papel en los organismos europeos e internacionales.
45. Educación científico tecnológica: ciencia y lenguaje. Modelos para la enseñanza de las ciencias.
46. Enfoques pedagógicos para el aprendizaje de la ciencia y la tecnología en el aula.
47. Educación científico tecnológica. El proceso de creación y desarrollo de fichas de apoyo.
48. El papel de la tecnología en la educación científica.
49. Educación en ciencias: investigación y factores. Investigación y formación permanente del profesor de ciencias. Modelos de enseñanza.
50. Historia de la astronáutica española. El papel del INTA.

«Ensayos de equipos y sistemas en proyectos espaciales»

1. Incertidumbre de medida. Concepto. Causas de error. Tipos y componentes de la incertidumbre.
2. Descripción y configuración básica de una sala limpia para ensayo e integración de unidades y sistemas espaciales. Normativa UNE-EN ISO 14644.
3. Sistema de calidad implementado en un laboratorio de ensayo y calibración. Norma UNE-EN ISO 17025 para laboratorios de ensayo y calibración.
4. Norma ECSS-E-ST-10-03C relativa a «Space engineering testing».
5. Norma ECSS-Q-ST-20-07C relativa a aspectos de aseguramiento de la calidad y la seguridad para centros de ensayos espaciales.
6. Fases de un proyecto espacial, definición y partes que lo componen.
7. Cabinas de flujo laminar para uso en ensayos ambientales. Tipos y características.
8. Gases y leyes de los gases perfectos. Mezcla de gases, equilibrio de fases, presión de saturación y teoría cinética. Regímenes de circulación de gases.
9. Sistema de vacío fundamental, flujo volumétrico y gaseoso. Resistencia a la circulación de gases por conducciones, conductancias en serie y paralelo.
10. Rangos de vacío. Composición del aire en los distintos rangos de vacío. Interacción vacío-atmósfera.
11. Régimen permanente y régimen transitorio en la circulación de un gas. Similitudes y diferencias. Aplicación para ensayos espaciales.
12. Sistemas de medida de la humedad. Concepto de humedad absoluta y humedad relativa.
13. Bombas de vacío. Características de una bomba de vacío. Clasificación y rangos de trabajo.

14. Medidores de vacío. Vacuómetro directo e indirecto. Principios de funcionamiento y rangos de medida. Vacuómetros para medio y alto vacío.
15. Medidores de temperatura, tipos y principios de funcionamiento. Termopares, RTDs (Resistance Temperature Detectors) y AD590 (Analog Device 590). Aplicaciones y usos más representativos.
16. Espectrómetro de masas. Características. Proceso de operación y tipo de espectros.
17. Microbalanza «TQCM» (Thermo-Controlled Quartz Crystal Microballances). Características, procesos de operación y resultados obtenidos.
18. Materiales empleados en cámaras de vacío. Propiedades e índices de desorción. Tratamientos superficiales en cámaras de vacío.
19. Tipos de ensayos climáticos para unidades espaciales. Desarrollo, calificación y aceptación.
20. Ensayos ambientales climáticos. Ciclado y choque térmico. Ciclado térmico en alto vacío.
21. Tipos de ensayos mecánicos para unidades espaciales. Desarrollo, calificación y aceptación.
22. Ensayos mecánicos de equipos bajo normativa de transporte, similitudes y diferencias con unidades espaciales.
23. Ensayos mecánicos de vibración. Características. Normativa.
24. Sistemas electrodinámicos. Características, componentes y limitaciones.
25. Choques mecánicos. Teoría básica de operación y tipos de choques.
26. Parámetros para definir un programa de ensayos mecánicos. Ensayos seno y random.
27. Parámetros críticos de vibración a tener en cuenta. Ensayos seno y random.
28. Ensayos mecánicos de choque clásico y caída. Características y normativa.
29. Ensayos mecánicos de choque SRS (Shock Response Spectrum). Teoría básica, características y normativa vigente.
30. Ensayos mecánicos de aceleración constante. Características y normativa.
31. Ensayos mecánicos de propiedades másicas. Masa y centro de gravedad. Características y normativa.
32. Ensayos mecánicos de propiedades másicas. Momento de inercia y equilibrado dinámico. Características. Normativa.
33. Acelerómetros para ensayos mecánicos. Tipos y características. Medida, errores y calibración.
34. Mesas deslizantes y expansoras para ensayos mecánicos de vibración. Características y tipos básicos.
35. Sistemas de control MIMO (Multiple Input – Multiple Output) y de adquisición de datos para ensayos mecánicos.
36. Radiofrecuencia y comunicaciones en misiones espaciales. Bandas de frecuencia, equipos activos, componentes pasivos.
37. Medida de potencia en el ámbito de la radiofrecuencia y las microondas.
38. Amplificador de potencia de radiofrecuencia. Descripción, tipos y características.
39. Potencia pulsada y potencia continua. Su utilización en ensayos de alta potencia de radiofrecuencia.
40. El analizador de redes. Fundamentos y principales parámetros.
41. Descripción del proceso físico del efecto de descarga «Multipactor». Su incidencia en unidades y componentes de alta potencia de radiofrecuencia de uso espacial.
42. Descripción del proceso físico del efecto de descarga «Corona». Su incidencia en unidades y componentes de alta potencia de radiofrecuencia de uso espacial.
43. Modulación cruzada e intermodulación en equipos de transmisión y recepción de uso espacial.
44. Productos de intermodulación (PIM). Descripción, fuentes de PIM y medida.

45. Descripción de los procesos físicos que producen la aparición de productos de intermodulación (PIM). Aplicación a componentes y dispositivos de alta potencia de radiofrecuencia.
46. Emisión secundaria de electrones (SEY). Definición y propiedades.
47. Emisión secundaria de electrones y su relación con el efecto «Multipactor».
48. Pérdidas de inserción y de retorno en dispositivos de alta potencia de radiofrecuencia.
49. Medida de parámetros «S» para caracterización de dispositivos de alta potencia de radiofrecuencia.
50. Pérdidas por inserción y parámetros «S» en dispositivos de alta potencia de radiofrecuencia.

«Seguridad en redes de comunicaciones y criptografía»

1. Aspectos básicos de ciberseguridad en las comunicaciones.
2. Objetivos de la seguridad en sistemas de comunicaciones.
3. Seguridad de Red TETRA (*Trans European Trunked RAdio*) de comunicaciones.
4. Criptografía y gestión de claves.
5. Seguridad en algoritmos criptográficos.
6. Especificación de procesos en un sistema de gestión de la seguridad de la información (SGSI).
7. Principales amenazas en sistemas de comunicaciones.
8. Clasificación de los sistemas de cifra clásica.
9. Características de los sistemas de cifra modernos.
10. Clasificación de los criptosistemas.
11. Cifradores de sustitución.
12. Características del cifrado simétrico.
13. Generalidades de cifra asimétrica.
14. Características y propiedades de las funciones hash.
15. Intercambio de la clave de Diffie y Hellman.
16. Características del algoritmo RSA (Rivest, Shamir y Adleman).
17. Algoritmo de Elgamal.
18. Ataques de denegación del servicio.
19. Ataques de envenenamiento ARP (Address Resolution Protocol).
20. Redes privadas virtuales.
21. Sistemas de detección de intrusos.
22. Sistemas de prevención de intrusos.
23. Desarrollo de Honeypots en redes distribuidas.
24. Desbordamiento de buffer.
25. Control de hardware y software a través de Botnet.
26. Malware y tipos de malware.
27. Análisis forense: recolección de evidencias.
28. Medidas de prevención ante ataques de spoofing.
29. Desarrollo de entornos seguros con redes DMZ (DeMilitarized Zone).
30. Separación de privilegios con listas de control de accesos.
31. Comunicaciones seguras con IPSec (Internet Protocol Security).
32. Ocultación de mensajes mediante técnicas esteganográficas.
33. Gestión de eventos e información de seguridad.
34. Ataques a sistemas con vulnerabilidades XSS (Cross-Site Scripting).
35. Amenazas y ciberataques a las infraestructuras críticas.
36. Protección de sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).
37. El estándar ISO 27001.
38. Modelos de madurez para la seguridad de la información.
39. La gestión de riesgos.
40. Diseño de políticas de seguridad.

41. Planes de continuidad de negocio.
42. Centros de respaldo.
43. Infraestructura Nacional de Protección de la Información Clasificada.
44. Seguridad de la información.
45. Seguridad en el personal.
46. Seguridad en los sistemas de información y comunicaciones.
47. Seguridad física.
48. Normativa de seguridad industrial.
49. Emanaciones electromagnéticas y protección.
50. Seguridad: COMSEC (Communications Security).

«Prototipado para sistemas, subsistemas y unidades para proyectos espaciales»

1. Diseño de prototipos. Conceptos. Tipos. Aplicaciones.
2. Análisis cinemáticos bidimensionales y tridimensionales de mecanismos.
3. Análisis dinámicos de mecanismos. Tipos de cargas en actuaciones espaciales.
4. Diseño paramétrico. Fundamentos. Planificación de modelos.
5. Diseño mediante mallas poligonales. Fundamento. Compatibilidad.
6. Requerimientos estructurales en ingeniería espacial en función de la misión.
7. Compatibilidad de modelos CAD (Computer-Aided Design). Tolerancias de transferencia. Formatos de transferencia de información entre modelos CAD.
8. Ingeniería inversa. Fundamento. Aplicaciones.
9. Métodos de escaneo 3D. Técnicas. Fundamento. Aplicaciones.
10. Métodos de verificación automatizada. Métodos. Análisis de datos. Aplicaciones.
11. Segmentación de modelos 3D. Técnicas.
12. Optimización paramétrica. Fundamento. Metodología.
13. Optimización topológica estructural. Técnicas. Aplicaciones.
14. Optimización multi-física de componentes.
15. Compatibilidad de interferencias entre piezas mecánicas. Compatibilidad química.
16. Compatibilidad de interferencias entre piezas mecánicas. Compatibilidad eléctrica.
17. Compatibilidad de interferencias entre piezas mecánicas. Compatibilidad térmica.
18. Materiales metálicos en aplicaciones espaciales. Características y propiedades.
19. Materiales poliméricos en aplicaciones espaciales. Características y propiedades.
20. Materiales compuestos en aplicaciones espaciales. Características y propiedades.
21. Materiales para prototipos espaciales. Consideraciones térmicas en prototipos.
22. Materiales con memoria de forma. Fundamento. Aplicabilidad.
23. Materiales para prototipos espaciales. Consideraciones eléctricas y de radiofrecuencia en prototipos.
24. Selección de materiales para uso espacial. Criterios. Normativa.
25. Métodos de inspección para aplicaciones espaciales. Defectología.
26. Control de contaminación para aplicaciones espaciales. Técnicas. Normativa.
27. Ensayos de caracterización de materiales en aplicaciones espaciales. Caracterización mecánica.
28. Ensayos de caracterización de materiales en aplicaciones espaciales. Caracterización térmica y outgassing.
29. Ensayos de caracterización de materiales en aplicaciones espaciales. Caracterización eléctrica y de radiofrecuencia.
30. Métodos de fabricación en aplicaciones espaciales. Métodos por arranque de viruta.

31. Métodos de fabricación en aplicaciones espaciales. Métodos abrasivos.
32. Métodos de fabricación en aplicaciones espaciales. Métodos químicos y electroquímicos.
33. Métodos de fabricación en aplicaciones espaciales. Materiales compuestos.
34. Tratamientos térmicos de materiales metálicos en aplicaciones espaciales.
35. Tratamientos no térmicos sobre materiales metálicos en aplicaciones espaciales.
36. Tratamientos sobre materiales poliméricos. Fundamento y resultados.
37. Recubrimientos de uso espacial. Ensayos de validación.
38. Anodizados para aplicaciones espaciales. Composición. Procedimiento.
39. Alodiados para aplicaciones espaciales. Composición. Procedimiento.
40. Procesos de recubrimiento electrolítico sobre polímeros.
41. Métodos de fabricación en aplicaciones espaciales. Tecnologías de fabricación aditiva.
42. Fabricación mediante técnicas 3D. Tecnologías. Fundamento. Materiales. Aplicaciones espaciales.
43. Diseños orientados a técnicas de deposición fluida. Fundamento. Materiales. Aplicaciones espaciales.
44. Diseños orientados a técnicas de estereolitografía. Fundamento. Materiales. Aplicaciones espaciales.
45. Diseños orientados a sinterizado láser selectivo. Fundamento. Materiales. Aplicaciones espaciales.
46. Diseño avanzado para aplicaciones metálicas mediante técnicas aditivas. Criterios. Simulación.
47. ULTEM 9085 en aplicaciones espaciales. Técnicas de fabricación. Validación.
48. PEEK en aplicaciones espaciales. Técnicas de fabricación. Validación.
49. Fases de un proyecto espacial. Necesidades de fabricación por fases.
50. Control de configuración en un proyecto espacial.

«Arquitecturas y diseños mediante ingeniería aditiva y técnicas robóticas de aplicación espacial»

1. Robótica. Evolución y conceptos.
2. Características técnicas y morfológicas de robots. Cinemática.
3. Características técnicas y morfológicas de robots. Hardware.
4. Características técnicas y morfológicas de robots. Software.
5. Programación y lenguajes de programación de robótica.
6. Programación y lenguajes de programación de robótica. Software en aplicaciones espaciales.
7. Equipos actuadores. Tipos y aplicaciones.
8. Requerimiento de actuadores en aplicaciones espaciales embarcadas.
9. Requerimiento de actuadores en aplicaciones espaciales no embarcadas.
10. Equipos actuadores. Drivers de control de motores.
11. Equipos actuadores. Algoritmos de control.
12. Equipos actuadores. Verificación de software.
13. Sensores en robótica. Tipos y aplicaciones.
14. Sensores ópticos. Fundamento y aplicaciones.
15. Sensores térmicos. Fundamento y aplicaciones.
16. Sensores magnéticos. Fundamento y aplicaciones.
17. Sensores inductivos. Fundamento y aplicaciones.
18. Sensores de radiación. Fundamento y aplicaciones.
19. Sensores capacitivos. Fundamento y aplicaciones.
20. Sensores radáricos. Fundamento y aplicaciones.
21. Sensorización de estructuras. Monitorización de salud estructural mediante sensores adheridos.

22. Sensorización de estructuras. Monitorización de salud estructural mediante métodos sin contacto.
23. Arquitecturas de sistemas empotrados y distribuidos en robótica.
24. Sistemas distribuidos. Tipos.
25. Sistemas distribuidos. Características.
26. Sistemas empotrados. Tipos.
27. Sistemas empotrados. Propiedades.
28. Sistemas en tiempo real. Características. Ventajas e inconvenientes.
29. Sistemas en tiempo real. Periféricos.
30. Sistemas en tiempo real. Aplicaciones.
31. Sistemas de control. Componentes.
32. Sistemas de control. Clasificación.
33. Sistemas de control. Tipos.
34. Controladores PID (Proporcional, Integral y Derivativo).
35. Reguladores PID.
36. Ingeniería inversa. Fundamento. Aplicaciones.
37. Métodos de escaneado 3D. Técnicas. Fundamento. Aplicaciones.
38. Métodos de verificación automatizada. Análisis de datos. Aplicaciones.
39. Segmentación de modelos 3D. Técnicas.
40. Configuración de automatismos y elementos de tecnología electrotécnica.
41. Calibración y mantenimiento de equipos de ensayo y medida.
42. Impresión 4D. Materiales con memoria de forma.
43. Impresión 4D. Materiales reactivos en entornos térmicos. Características y aplicaciones.
44. Impresión 4D. Materiales reactivos en entornos eléctricos y radiofrecuencia. Características y aplicaciones.
45. Impresión 4D. Materiales reactivos en entornos estructurales. Características y aplicaciones.
46. Impresión 3D. Embebido y fabricación integrada de sensores en técnicas estereolitográficas (SLA).
47. Impresión 3D. Embebido y fabricación integrada de sensores en técnicas FDM (Fused Deposition Modeling).
48. Impresión 3D. Embebido y fabricación integrada de sensores en técnicas SLM (Selective Laser Melting).
49. Estructuras multifuncionales. Concepto.
50. Estructuras multifuncionales. Aplicaciones en entorno espacial.

«Segmento terrero de misiones espaciales»

1. Segmento terreno: arquitectura, centros y subsistemas.
2. Segmento terreno: misiones de comunicación.
3. Segmento terreno: misiones de navegación.
4. Segmento terreno: misiones científicas.
5. Segmento terreno: misiones de observación.
6. Gestión de proyectos de segmento terreno: estándares.
7. Gestión de proyectos de segmento terreno: ciclo de vida del proyecto.
8. Gestión de proyectos de segmento terreno: fases y revisiones del proyecto.
9. Gestión de proyectos de segmento terreno: gestión de configuración.
10. Gestión de proyectos de segmento terreno: plan de calidad.
11. Gestión de proyectos de segmento terreno: gestión de riesgos.
12. Ingeniería de sistemas de segmento terreno: estándar de la Agencia Espacial Europea (ESA).
13. Ingeniería de sistemas de segmento terreno: definición, diseño y gestión de requisitos e interfaces.
14. Ingeniería de sistemas de segmento terreno: análisis de misión.

15. Ingeniería de sistemas de segmento terreno: plan de AIV (ensamblaje, integración y verificación).
16. Ingeniería de sistemas de segmento terreno: operación. Definición, planificación y procedimientos.
17. Centros de control y operación de satélites: arquitectura.
18. Centros de control y operación de satélites: centro de control de misión.
19. Centros de control y operación de satélites: sistema de dinámica de vuelo.
20. Centros de control de satélites: planificador de misión.
21. Centros de control, operación y calibración de cargas útiles: observación.
22. Centros de control y operación de cargas útiles científicas.
23. Centros de control y operación de cargas útiles de comunicaciones.
24. Centros de control y operación de cargas útiles radar.
25. Centros de control y operación de cargas útiles: antenas activas reconfigurables en órbita.
26. Sistemas de control y operación de antenas anti-interferencias.
27. Centros de procesado y distribución de datos: arquitectura.
28. Centros de procesado y distribución de datos: sistemas de procesado.
29. Centros de procesado y distribución de datos: sistema de archivo.
30. Centros de procesado y distribución de datos: sistema de gestión de usuarios.
31. Estaciones terrenas: arquitectura.
32. Estaciones terrenas: características y parámetros fundamentales.
33. Estaciones terrenas: tipos y características según misiones (científicas, observación, comunicaciones y navegación).
34. Estaciones terrenas: tipos y características según órbitas (LEO, MEO, GEO y espacio profundo).
35. Estaciones terrenas: operación, planificación y programación de pases.
36. Estaciones terrenas: equipos de banda base.
37. Estaciones terrenas: convertidores de frecuencia.
38. Estaciones terrenas: amplificadores de señal.
39. Estaciones terrenas: servos, motores y unidades de control.
40. Estaciones terrenas: sistema de tracking.
41. Estaciones terrenas: determinación orbital.
42. Estaciones terrenas: sistemas de medida para ensayo y calibración.
43. Red de estaciones terrenas y centros espaciales. Arquitectura.
44. Comunicaciones espaciales con estaciones terrenas: asignación y coordinación de frecuencias.
45. Comunicaciones espaciales con estaciones terrenas: protocolos de comunicación.
46. Comunicaciones espaciales con estaciones terrenas: TM y TC estándares y tramas.
47. Comunicaciones espaciales con estaciones terrenas: codificaciones y encriptaciones.
48. Comunicaciones espaciales con estaciones terrenas: balance de enlace.
49. Validación y verificación del segmento terreno: pruebas de validación de sistema.
50. Validación y verificación del segmento terreno: pruebas de compatibilidad de radiofrecuencia.

«Montaje, integración y validación en proyectos espaciales»

1. Peculiaridades del entorno aeroespacial. Implicaciones sobre los sistemas electrónicos.
2. Salas limpias. Características y clasificación. Norma ISO 14644.
3. Salas limpias. Mantenimiento y calibración de instalaciones según la norma ISO 14644-2.

4. Salas limpias. Control y uso según la norma ISO 14644-5.
5. Descarga electrostática (ESD). Generalidades. Norma IEC 61340-5.
6. Descarga electrostática (ESD). Requisitos de las salas limpias.
7. Descarga electrostática (ESD). Medidas preventivas. Configuración del puesto de trabajo.
8. Shock eléctrico. Efectos sobre las personas.
9. Shock eléctrico. Prevención y medidas de seguridad.
10. Circuitos impresos. Norma ECSS-Q-ST-70-60.
11. Circuitos impresos. Procedimientos de fabricación mono y multicapa. Acabados superficiales.
12. Circuitos impresos. Inspección dimensional. Curvatura y torsión aceptables.
13. Circuitos impresos. Inspección de defectos. Criterios de rechazo.
14. Circuitos impresos. Almacenamiento, limpieza y preparación para el montaje.
15. Montaje de circuitos electrónicos. Agentes químicos utilizados. Generalidades.
16. Montaje de circuitos electrónicos. Aleaciones utilizadas para soldadura.
- Características y aplicaciones.
17. Montaje de circuitos electrónicos. Limpieza y disolventes. Ensayo de limpieza.
18. Montaje de circuitos electrónicos. Fluxes y decapantes.
19. Montaje de circuitos electrónicos. Recubrimientos y encapsulantes (conformal coatings).
20. Montaje de circuitos electrónicos. Adhesivos utilizados. Diferentes usos.
21. Montaje automático de circuitos. Procesos y generalidades.
22. Montaje automático de circuitos. Dispensación de pasta de soldar.
23. Montaje automático de circuitos. Tipos de hornos de soldadura. Ventajas e inconvenientes.
24. Montaje automático de circuitos. Perfiles térmicos en procesos de soldadura.
25. Montaje automático de circuitos. Inspección y control de calidad.
26. Materiales comunes y prohibidos en sistemas electrónicos aeroespaciales.
27. Desgasificación (outgassing) en materiales de uso aeroespacial.
28. Corrosión de materiales de uso aeroespacial. Pares galvánicos.
29. Soldadura de componentes electrónicos en sistemas aeroespaciales. Generalidades. Norma ECSS-Q-ST-70-08.
30. Soldadura de componentes electrónicos aeroespaciales. Prestañado y desdorado de partes.
31. Soldadura de componentes electrónicos en sistemas aeroespaciales. Realización.
32. Soldadura de componentes electrónicos en sistemas aeroespaciales. Relajación de tensiones.
33. Soldadura de componentes electrónicos en sistemas aeroespaciales. Inspección y control de calidad.
34. Soldadura de componentes electrónicos en sistemas aeroespaciales. Defectos típicos.
35. Reparación de sistemas electrónicos. Norma ECSS-Q-70-28.
36. Cableado de sistemas aeroespaciales. Generalidades. Norma ECSS-Q-ST-70-08.
37. Cableado de sistemas aeroespaciales. Conductores y aislantes utilizados.
38. Cableado de sistemas aeroespaciales. Realización de empalmes y fijación de mazos.
39. Cableado de sistemas aeroespaciales. Preparación de cables.
40. Cableado de sistemas aeroespaciales. Minimización de interferencias electromagnéticas.
41. Cableado de sistemas aeroespaciales. Cables y conectores específicos para alta frecuencia.
42. Criterios de diseño de mazos. Rutado y agrupación de señales.
43. Conectores para uso aeroespacial. Recomendaciones. Tipos.

44. Conectores crimpados. Generalidades. Norma ECSS-Q-70-26C.
45. Conectores crimpados. Realización de conexiones.
46. Conectores crimpados. Criterios de aceptación. Caída de tensión; micrografías.
47. Integración mecánica de unidades electrónicas aeroespaciales. Generalidades.
48. Integración mecánica aeroespacial. Uso de insertos, pares de apriete y fijación de tornillos.
49. Herramientas para montaje, soldadura y crimpado. Integración y pruebas de sistemas electrónicos.
50. Medidas de protección planetaria en sistemas aeroespaciales.

«Apoyo técnico a la investigación atmosférica»

1. Electricidad. Leyes y fundamentos.
2. Electromagnetismo. Leyes y fundamentos.
3. Electrónica de potencia. Convertidores, inversores y rectificadores.
4. Instrumentación y sensores. Convertidor analógico-digital y digital-analógico.
5. Electrónica digital. Circuitos digitales y funciones lógicas.
6. Eliminación de ruido eléctrico y técnicas de apantallamiento.
7. Elementos de seguridad en el laboratorio. Instalaciones eléctricas.
8. Protección frente a riesgo eléctrico.
9. Protección de instalaciones eléctricas.
10. Tratamiento de señal. Sensores y actuadores. Integración electrónica en sistemas de sensores.
11. Verificación de circuitos. Instrumentación electrónica.
12. Instrumentación eléctrica. Fundamentos y técnicas.
13. Diseño y control de instalaciones eléctricas.
14. Principios básicos de circuitos electrónicos. Análisis.
15. Amplificadores operacionales. Fundamentos y aplicaciones.
16. Componentes electrónicos activos y pasivos.
17. Técnicas analógicas y sistemas electrónicos.
18. Motores y transformadores.
19. Circuitos impresos. Generalidades. Fases de fabricación de la tarjeta. Reglas de diseño. Trazado.
20. Circuitos integrados. Generalidades. Fabricación. Características. Encapsulados.
21. Fundamentos de microprocesadores. Sistemas embebidos. Dispositivos entrada/salida (E/S).
22. Sistemas de alimentación eléctrica ininterrumpida. Características y mantenimiento.
23. Instrumentación de laboratorio utilizada en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables.
24. Generación de documentación sobre instalación y mantenimiento de instrumentación, cableado, esquemas de conexionado, etiquetado de conexiones.
25. Gases de laboratorio: calidades, manejo, normativa de seguridad, infraestructura necesaria para su utilización y señalización.
26. Calibración y mantenimiento de equipos de ensayo y medida. Mantenimiento preventivo y correctivo y conservación de equipos de medida de componentes atmosféricos.
27. Buenas prácticas en un laboratorio. Normas ISO.
28. La atmósfera terrestre. Composición y estructura.
29. Instrumentación in situ para la medida de gases atmosféricos.
30. Instrumentación para la medida remota de gases atmosféricos.
31. Instrumentación in situ para la medida de aerosoles.
32. Instrumentación para la medida remota de aerosoles.

33. Instrumentación y control. Medida de parámetros meteorológicos. Estaciones meteorológicas.
34. Intercomparación de instrumentación, trazabilidad de las mediciones. Patrones primarios y secundarios. Técnicas de calibración.
35. Herramientas específicas de calibración. Sujeción, conexionado y soldadura. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios y elementos auxiliares.
36. El CAD (Computer-Aided Design) como herramienta de diseño. Fundamentos.
37. Hojas de cálculo para análisis, almacenamiento y explotación de datos de ensayos de laboratorio.
38. Planos y croquis. Interpretación de un plano. Elaboración de croquis de piezas simples e instalaciones.
39. Software de dibujo técnico en 2D y software en 3D. Aplicaciones.
40. Transmisión de datos. Protocolos y sistemas de comunicaciones por cable e inalámbrico.
41. Diseño e instalaciones de redes informáticas.
42. Puertos de comunicaciones. Controladores de bus. Buses. Tipos. RS232. RS485. USB-2. USB-3, USB-C, Thunderbolt.
43. Aplicaciones web. Diseño web multiplataforma/multidispositivo. Desarrollo web front-end y en servidor. Tecnologías de programación: JavaScript, applets, servlets, ASP, JSP y PHP. Servicios web: estándares, protocolos asociados, interoperabilidad y seguridad. Internalización y localización.
44. Análisis y diseño orientado a objetos. Elementos. El proceso unificado de software. El lenguaje de modelado unificado (UML). Patrones de diseño.
45. Desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos. Conceptos. Programación concurrente y en tiempo real. C++, Python, Java, C#.
46. Diseño de bases de datos. SQL.
47. La plataforma «.Net». Modelo de programación. Servicios.
48. El modelo TCP/IP: arquitectura, capas, interfaces, protocolos, direccionamiento y encaminamiento.
49. Redes locales. Tipología. Técnica de transmisión. Métodos de acceso. Dispositivos de interconexión.
50. Administración de redes locales. Gestión de usuarios. Gestión de dispositivos. Monitorización y control de tráfico. Gestión SNMP. Gestión de incidencias.

«Sensores magnéticos para aplicaciones espaciales»

1. Conceptos de campo, inducción magnética e imanación. Magnitudes y unidades.
2. Fuentes de campo magnético. Momento magnético. Potencial magnético escalar.
3. Electromagnetismo clásico y sus leyes fundamentales (Leyes de Maxwell, Ley de Ampere, Ley de Faraday, Ley de Biot-Savart, otras).
4. Conceptos de diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo, ferrimagnetismo y antiferromagnetismo.
5. Materiales magnéticos blandos y duros.
6. Dominios magnéticos. Estructuras de dominios. Paredes magnéticas. Concepto de campo coercitivo.
7. Superconductividad. Superconductores tipo I y II. Efecto Meissner y efecto Josephson.
8. Fenómenos asociados al magnetismo: efecto Hall, magnetorresistencia, efecto Zeeman, efecto Kerr, y Spin-valves.
9. Campo geomagnético terrestre y anomalías geomagnéticas.
10. Campos magnéticos en el sistema solar.
11. Concepto de autoinducción. Impedancia compleja de elementos inductivos.
12. Concepto de campo desimanador.
13. Herramientas de simulación electromagnética. Método de los elementos finitos y de diferencias finitas.

14. Sensores magnéticos vectoriales: principios físicos, características y prestaciones.
15. Sensores magnéticos absolutos: principios físicos, características y prestaciones.
16. Susceptómetros magnéticos: principios físicos, características y prestaciones.
17. Magnetómetros basados en magnetorresistencia anisotrópica y magnetómetros basados en efecto Hall.
18. Magnetómetros de tipo Fluxgate.
19. Magnetómetro de muestra vibrante (VSM – Vibrating Sample Magnetometer).
20. Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS) basados en efectos magnéticos.
21. Materiales para sensores e instrumentación magnética. Problemática asociada a la firma magnética.
22. Sistemas de procesado y filtrado de datos magnéticos.
23. Conceptos de ruido e incertidumbre en sensores magnéticos. Medidas de mitigación.
24. Acondicionamiento electrónico de un sensor magnético espacial.
25. Procedimiento de calibración para un magnetómetro vectorial.
26. Procedimiento de calibración para un susceptómetro magnético.
27. Caracterización magnética. Ciclos de histéresis. Curva de primera imanación y medidas FORC (First Order Reversal Curve).
28. Medidas paleomagnéticas de muestras naturales. Diagramas de Day.
29. Efectos de la radiación gamma, iones pesados de alta energía y protones energéticos sobre materiales magnéticos.
30. Instrumentación de laboratorio para la caracterización magnética de materiales y componentes.
31. Instrumentación de campo para medidas in-situ de propiedades magnéticas de muestras naturales.
32. Limpieza magnética y su aplicación a sistemas aeroespaciales. Estrategias de reducción de firma magnética.
33. Limpieza magnética y su aplicación a instalaciones de ensayos. Estrategias de reducción de firma magnética.
34. Sistemas y procedimientos de apantallamiento magnético. Materiales, configuraciones y eficiencias.
35. Compensación activa y pasiva del campo geomagnético. Ejemplos.
36. Sistemas para la generación de campo magnéticos controlados. Tipos de geometría y configuración de bobinas, ventajas y desventajas.
37. Instrumentación y sensores auxiliares en instalaciones de ensayos magnéticos.
38. Normas asociadas a ensayos magnéticos desde corriente continua hasta 50 Hz (ECSS y normas militares).
39. Soporte instrumental para ensayos magnéticos: fuentes de corriente alterna y continua (AC y DC), amplificadores, generadores de funciones, multímetros, osciloscopios, analizadores de redes, amplificadores lock-in, fluxómetros.
40. Normas y procedimientos de calidad en laboratorios de ensayo.
41. Sistemas espaciales. Tipos de misiones magnéticas.
42. Magnetómetros de uso espacial. Uso de componentes COTS (Commercial Off-The-Shelf).
43. Ciclo de vida de un instrumento magnético con aplicaciones espaciales (fases de una misión).
44. Diseño y desarrollo de herramientas de verificación eléctrica en tierra de sistemas espaciales (EGSE - Electrical Ground Support Equipment) aplicadas a un instrumento magnético.
45. Diseño de un protocolo de comunicaciones para la transmisión de datos de sensores espaciales a un ordenador de a bordo.
46. Aspectos generales de protección planetaria. Políticas COSPAR. Medidas de implementación en un instrumento magnético espacial.

47. Plan de ensamblaje, integración y verificación (AIV - Assembly Integration and Verification) para un instrumento magnético espacial.
48. Plan de calificación para un instrumento magnético para exploración planetaria.
49. Ensayos de compatibilidad electromagnética para instrumentación magnética espacial.
50. Normas ECSS (European Cooperation for Space Standardization).

«Ensayos normalizados de dispositivos fotovoltaicos de aplicación espacial»

1. La radiación solar. Constante solar. Distribución espectral.
2. Técnicas e instrumentación para determinar la radiación solar.
3. Medidas de irradiancia espectral para aplicaciones fotovoltaicas.
4. Célula solar. Fundamentos de la conversión fotovoltaica. Efectos de la temperatura y de la irradiancia en su funcionamiento.
5. Célula solar. Resistencia en serie y resistencia en paralelo de una célula solar. Definiciones. Métodos de medida.
6. Célula solar. Tipos de células. Conexionado. Diodos de protección.
7. Células solares. Aplicaciones terrestres y espaciales.
8. Sistemas fotovoltaicos autónomos. Similitudes y diferencias entre aplicaciones terrestres y espaciales.
9. Medida de la característica corriente-tensión de dispositivos fotovoltaicos.
10. Medida de la característica corriente-tensión de dispositivos fotovoltaicos bifaciales.
11. Dispositivos solares de referencia para aplicaciones terrestres.
12. Determinación de la temperatura equivalente de la célula de dispositivos fotovoltaicos por el método de la tensión de circuito abierto.
13. Cálculo de la corrección por desacoplo espectral para medidas de dispositivos fotovoltaicos.
14. Medida de la respuesta espectral de dispositivos fotovoltaicos.
15. Caracterización de simuladores solares para dispositivos fotovoltaicos. Equipamiento.
16. Entorno espacial. Definición. Características.
17. Células patrones o de referencia para aplicaciones espaciales. Requisitos básicos.
18. Métodos de calibración de células de referencia para aplicaciones espaciales.
19. Certificación de dispositivos fotovoltaicos de aplicación espacial. Normativa aplicable. Objetivos.
20. Efectos de la radiación ultravioleta en dispositivos fotovoltaicos espaciales.
21. Efecto de la radiación de partículas en células solares espaciales. Daño equivalente y coeficientes de daño relativo.
22. Medida de las propiedades termo-ópticas sobre células solares de aplicación espacial. Objetivo. Métodos de ensayo.
23. Certificación de células solares para aplicación espacial. Objetivo. Descripción y secuencia de ensayos.
24. Certificación de células solares con cristal protector para aplicación espacial. Objetivo. Descripción y secuencia de ensayos.
25. Certificación de cupones fotovoltaicos para aplicación espacial. Objetivo. Descripción y secuencia de ensayos.
26. Simuladores solares AM0. Tipos. Procedimiento de calibración según la normativa aplicable.
27. Plataformas de medida para ensayos eléctricos sobre células solares de uso espacial. Requisitos. Descripción. Problemática. Soluciones.
28. Característica eléctrica de dispositivos fotovoltaicos de aplicación espacial. Método de ensayo. Requisitos.

29. Ensayo del cálculo de coeficientes de temperatura sobre células solares de uso espacial. Descripción de acuerdo a normativa europea. Objetivo del ensayo y características del equipamiento necesario.
30. Certificación de diodos de protección de células solares de aplicación espacial. Normativa aplicable. Objetivos.
31. Caracterización eléctrica de diodos de protección en aplicaciones fotovoltaicas espaciales. Método de ensayo. Requisitos.
32. Ensayos para determinar la robustez de los diodos de protección de células solares de aplicación espacial. Objetivos. Método de ensayo.
33. Ensayo para determinar el tiempo de vida de los diodos de protección de células solares de aplicación espacial. Objetivos. Método de ensayo.
34. Inspección visual de dispositivos fotovoltaicos de aplicación espacial. Objetivo. Tipos de defectos. Requisitos. Equipamiento.
35. Ensayos mecánicos sobre células solares espaciales. Objetivos. Descripción. Equipamiento.
36. Caracterización de los contactos en células solares de aplicación espacial. Objetivo. Requisitos. Equipamiento.
37. Conductividad superficial en dispositivos fotovoltaicos de aplicación espacial. Objetivo. Requisitos. Método de ensayo.
38. Medida de capacitancia en dispositivos fotovoltaicos espaciales. Requisitos. Equipamiento.
39. Efectos de los eclipses sobre dispositivos fotovoltaicos de aplicación espacial. Método de ensayo de acuerdo a la normativa europea. Equipamiento.
40. Ensayos ambientales sobre células solares espaciales. Objetivos. Descripción. Equipamiento.
41. Ensayos de humedad y temperatura en dispositivos fotovoltaicos. Objetivos. Requisitos. Instrumentación y normativa aplicable.
42. Laboratorio de ensayo de células solares de aplicación espacial. Configuración y requisitos según normativa vigente europea.
43. Gestión de los equipos de ensayo y medida según normativa aplicable en un laboratorio de ensayo y calibración.
44. Aseguramiento de la calidad y la seguridad en centros de ensayo espaciales según normativa europea.
45. Incertidumbre de medida. Concepto. Causas de error. Tipos y componentes de la incertidumbre.
46. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Requisitos generales. Requisitos relativos a la estructura. Requisitos relativos a los recursos.
47. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Requisitos del proceso.
48. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Requisitos del sistema de gestión.
49. Procedimiento de control de limpieza y contaminación de una instalación para ensayos espaciales según normativa de la Agencia Espacial Europea (ESA).
50. Seguimiento de un programa/proyecto. Reuniones de revisión. Definición. Contenido. Responsabilidades. Resultados.

«Compatibilidad electromagnética»

1. Introducción a la compatibilidad electromagnética (EMC). Fundamentos de EMC para sistemas aeronáuticos y espaciales.
2. Apantallamiento electromagnético. Definición y fundamentos. Medida de apantallamiento electromagnético en instalaciones fijas y embarcadas. Método de cámaras anidadas.
3. Medidas de efectividad de apantallamiento a ondas electromagnéticas según la norma ASTM D-4935.
4. Medidas de efectividad de apantallamiento a ondas electromagnéticas según la norma IEC-61000-4-21.

5. Normativa relativa a la exposición de personas en general a los campos electromagnéticos (0 Hz-300 GHz).
6. Mecanismos de acoplamiento de interferencias. Puestas a tierra. Bucles de tierra.
7. Métodos para el correcto filtrado y apantallamiento en equipos electrónicos.
8. Fundamentos de ensayos de inmunidad/susceptibilidad de efectos electromagnéticos en los sistemas aeronáuticos.
9. Fundamentos de ensayos de inmunidad/susceptibilidad de efectos electromagnéticos en los sistemas espaciales.
10. Líneas de estabilización de impedancia para entornos militares. Diseño, función y calibración.
11. Redes artificiales según la norma EN 55016-1-2. Tipos y características.
12. Ensayos de emisión radiada y conducida en equipos aeronáuticos y espaciales.
13. Ensayos de susceptibilidad a radiofrecuencia según las normas militares MIL-STD-461/464.
14. Ensayo de Inyección de Corriente (BCI). Ventajas e inconvenientes.
15. Satélites. Requisitos EMC a nivel de equipo, subsistema y sistema en un satélite según normativa espacial europea ECSS (European Cooperation for Space Standardization).
16. Lanzadores. Requisitos EMC a nivel de equipo, subsistema y sistema en un lanzador según normativa espacial europea ECSS (European Cooperation for Space Standardization).
17. Impactos de rayos. Introducción a los fenómenos de alto voltaje. Generación y tipos de rayos.
18. Mecanismo del impacto de rayos en aeronaves. Efectos directos e indirectos de impactos de rayos en aeronaves.
19. Impacto de rayos en aeronaves: campos electromagnéticos internos acoplados por difusión y redistribución. Acoplamientos por aperturas.
20. Simulación en tierra para ensayos de efectos indirectos de rayos en aeronaves. Introducción a los métodos y especificaciones para ensayos en equipos.
21. Ensayos de efectos indirectos de rayos según la norma ABD0100.1.2.
22. Métodos de ensayo de efectos de rayos en aeronaves según la EUROCAE ED-105.
23. El origen del pulso electromagnético (EMP). Vías de acoplamiento de la energía en sistemas. Técnicas de protección.
24. Ensayo de pulso electromagnético. Simuladores de impulso radiado y conducido. Normativa aplicable.
25. El ensayo de pulso electromagnético radiado según la norma AECTP 500.
26. Ensayos NEMP-EFA-1 y NEMP-EFA-2. Características del ensayo y desarrollo de la prueba.
27. Fundamentos sobre ensayos de descarga electrostática (ESD). Normativa aplicable para los ámbitos aeronáutico y espacial.
28. Descarga electrostática de alto nivel aplicado a entornos militares. Principios, generadores y formas de protección. Normativa aplicable.
29. Los fenómenos de carga/descarga electrostática y precipitación static (p-static) según la norma AECTP 250.
30. Requisitos técnicos generales de los ensayos de EMC realizados según la norma SPE-J-000-E-1000.
31. Ensayos de compatibilidad electromagnética en cámara reverberante. Normativa aplicable.
32. Ensayos de HIRF (High Intensity Radiated Fields) para plataformas aeronáuticas. Técnicas de ensayo en aeronaves con respecto a radiofrecuencia de alta intensidad (HIRF).
33. Cámara reverberante. Concepto y diseño. Evaluación y validación.

34. Medidas de uniformidad de campo en una cámara reverberante para ensayos de EMC.
35. Procedimiento de ensayos en cámara reverberante según la sección 20 de la norma RTCA/DO-160. Evolución del ensayo hasta la edición G de la norma.
36. Cálculo del factor de calidad en cámara reverberante para ensayos de compatibilidad electromagnética.
37. Medidas de uniformidad de campo en una cámara semianecoica para ensayos de EMC.
38. Requisitos de certificación de efectos electromagnéticos en aeronaves. Tipos de ensayos aplicables.
39. Técnicas de función de transferencia: ensayos de barrido a bajo nivel (LLS) para radiofrecuencia de alta intensidad (HIRF).
40. Ensayos de certificación de compatibilidad electromagnética en plataformas aeronáuticas. Campo abierto.
41. Ensayo de HIRF (High Intensity Radiated Fields) según la norma AECTP 500.
42. Ensayos de EMC a aeronaves según la guía EUROCAE ED-107A.
43. Requisitos de ensayo para permitir el uso de T-PEDs (Transmitting Portable Electronic Devices) en aeronaves. Técnicas de ensayo aplicables.
44. El ensayo de DCI (Direct Current Injection) de alto nivel. Ventajas y desventajas. Desarrollo y consideraciones prácticas del ensayo.
45. Ensayos de HERO (Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance). Aplicabilidad, descripción y finalidad.
46. Gestión de la calibración de equipos en ensayos de compatibilidad electromagnética. Equipos de ensayo y medida específicos y sus requisitos de calibración.
47. Incertidumbre de medida. Concepto. Causas de error. Tipos y componentes de la incertidumbre en los ensayos de EMC.
48. Gestión documental y técnica de un ensayo de EMC de acuerdo con la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.
49. Directiva Europea de EMC. Procedimientos para evaluación de conformidad de productos. Declaración de conformidad y marcado CE. Requisitos de EMC para marcado CE de un equipo/sistema.
50. Requisitos a satisfacer para organismos notificados según la Directiva Europea de EMC y su implicación en equipos de doble uso.

«Criogenia en la ciencia e ingeniería espacial»

1. Escala de temperatura ITS-90, puntos fijos de calibración standard, equipos de obtención puntos fijos.
2. Aplicaciones de la criogenia en la ciencia e ingeniería espacial. Peculiaridades y puntos críticos de las mismas.
3. Propiedades térmicas de los materiales a temperaturas criogénicas. Capacidad térmica de gases, líquidos y sólidos.
4. Propiedades térmicas de los materiales a temperaturas criogénicas. Conductividad, gases, líquidos y sólidos.
5. Propiedades térmicas de la emisividad infrarroja de los materiales con la temperatura. Efectos de las temperaturas criogénicas.
6. Propiedades físicas, comportamiento de los líquidos criogénicos.
7. Instalaciones para caracterización de propiedades térmicas compatibles con criogenia.
8. Materiales y procesos específicos para criogenia.
9. Materiales superconductores, aplicación e impacto en sistemas criogénicos.
10. Selección de materiales para criogenia, criterios.
11. Conductividad térmica a bajas temperaturas, conductividad de fonones y electrones, superconductividad.

12. Convección térmica desde temperatura ambiente a criogenia. Ecuaciones, rangos de validez. Convección forzada en conductos. Transferencia de calor en la región crítica.
13. Conductividad térmica en sistemas criogénicos. Propiedades. Resistencias de contacto. Enfriamiento de criostatos.
14. Efecto de un campo magnético en la capacidad calorífica de los materiales en su uso criogénico.
15. Resistencia térmica de contacto en criogenia, resistencia líquido-sólido, efectos acústicos y magnéticos.
16. Transferencia de calor por radiación desde ambiente a condiciones criogénicas. Transferencia en régimen molecular libre.
17. Transferencia de calor en sistemas de dos fases en condiciones criogénicas.
18. Base física y peculiaridades del aislamiento multicapa (MLI) en criogenia.
19. Control de contaminación en sistemas criogénicos.
20. Peculiaridades de la instrumentación óptica infrarroja relacionadas con la criogenia. Base física. Requisitos y diseño térmico de estos sistemas.
21. Aislamiento térmico bajo condiciones criogénicas.
22. Intercambiadores de calor criogénicos.
23. Efectos de las propiedades de los materiales en los intercambiadores de calor criogénicos.
24. Regeneradores criogénicos. Principios físicos y diseño de los mismos.
25. Interruptores térmicos en criogenia, gaseosos, de contacto, superconductores.
26. Criostatos de base por almacenamiento de sólido a temperatura criogénica. Fluidos útiles, temperaturas operativas, limitaciones y criterios para el diseño.
27. Diseño de criostatos. Comparación ventajas e inconvenientes. Dewars, refrigerados.
28. Diseño de criostatos. Impacto de la selección sobre las instalaciones auxiliares.
29. Criostatos de Helio-4. Empleo del Helio-4. Mecanismos de conducción de calor, fase de enfriamiento, oscilaciones termo-acústicas.
30. Criostatos de Helio-4 multipared de temperatura constante y variable, criostato de evaporación y equipo auxiliar.
31. Medida de temperatura criogénica, sensores de gas.
32. Medida de temperatura criogénica, sensores de medida eléctrica.
33. Medida de temperatura criogénica, sensores de medida magnética.
34. Cadena de medida de temperatura en escala criogénica. Ruido. Sensibilidad.
35. Refrigeradores de dilución de He, potencia calorífica de la dilución, diseño.
36. Refrigeración criogénica por solidificación de He líquido.
37. Refrigeradores adiabáticos magnéticos de una sal paramagnética.
38. Refrigeradores adiabáticos magnéticos por desmagnetización nuclear.
39. Detectores criogénicos de uso científico, efecto cuántico, microbolómetros.
40. Selección, acondicionamiento y atermalización de cableado en un criostato.
41. Integración mecánica. Adaptación a sistemas trabajando en criogenia.
42. Trenchillas térmicas. Tipos, aplicaciones, materiales y peculiaridades de su uso en criogenia.
43. Control térmico de sistemas criogénicos. Identificación y estimación de riesgos. Márgenes.
44. Bombas de vacío en sistemas criogénicos. Tipos, sensores, características.
45. Diseño de ensayos de caracterización en criogenia. Conductividad.
46. Diseño de ensayos de caracterización en criogenia. Emisividad.
47. Ensayos de atermalización criogénica.
48. Ensayos de caracterización térmica. Motivación, tipos y problemática.
49. Crioenfriadores mecánicos. Consideraciones para su integración, dimensionado y estimación de carga.
50. Eliminación de vibraciones en la operación de criostatos. Fuentes y métodos.

«Turborreactores»

1. Descripción de un motor turbofán de aviación comercial. Tipos de motores y aplicaciones.
 2. Materiales empleados en la fabricación de turborreactores.
 3. Turborreactores. Sistema de combustible.
 4. Turborreactores. Sistema de lubricación.
 5. Turborreactores. Sistema de ignición y arranque.
 6. Turborreactores. Sistema de control.
 7. Diseño de los componentes de los turborreactores. Interfaz motor avión. Sistemas y accesorios del motor.
 8. Contaminantes primarios y secundarios derivados del proceso de combustión de un motor turbofán.
 9. Turborreactores. Combustibles. Combustibles alternativos y biocombustibles.
 10. Impacto de la aviación en el medio ambiente y política de reducción de emisiones.
 11. Impacto ambiental del transporte aéreo: Organismos regulatorios.
 12. Evolución en el desarrollo de motores de aviación comercial.
 13. Certificación de turborreactores. Ensayos.
 14. Ensayos de turborreactores. Tipos de celdas de ensayo. Características.
 15. Sistemas en una celda de ensayos de turborreactores.
 16. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistemas de arranque.
 17. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de combustible.
 18. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema eléctrico.
 19. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de control. Integración del motor en celda.
 20. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de control. Buses de comunicaciones.
 21. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de control. Palanca de gases.
 22. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de control. Sangrados de motor.
 23. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de control. Ciclos automáticos.
 24. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de medida de empuje.
 25. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de carga eléctrica.
 26. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de carga hidráulica.
 27. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistemas de seguridad y extinción de incendios.
 28. Proceso de mantenimiento de una celda de ensayo de turborreactores.
 29. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistemas de adquisición de datos.
- ### Arquitectura.
30. Celdas de ensayos de turborreactores. Instrumentación. Medidas estáticas.
 31. Celdas de ensayos de turborreactores. Instrumentación. Medidas dinámicas.
 32. Celdas de ensayos de turborreactores. Medida de presiones.
 33. Celdas de ensayos de turborreactores. Medida de temperaturas.
 34. Celdas de ensayos de turborreactores. Zonas de preparación y taller.
 35. Celdas de ensayos de turborreactores. Sala de control.
 36. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistema de refrigeración de transductores.
 37. Celdas de ensayos de turborreactores. Mantenimiento.
 38. Celdas de ensayos de turborreactores. Instalaciones auxiliares.
 39. Celdas de ensayos de turborreactores. Operaciones de abastecimiento de combustible.
 40. Celdas de ensayos de turborreactores. Almacenamiento de Combustible.
 41. Celdas de ensayos de turborreactores. Elementos de seguridad en la instalación de combustible.
 42. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistemas de suministro de aire al motor.

43. Celdas de ensayos de turborreactores. Fase de preparación de los ensayos.
44. Celdas de ensayos de turborreactores. Fase de ejecución de los ensayos.
45. Celdas de ensayos de turborreactores. Fase de cierre de los ensayos.
46. Celdas de ensayos de turborreactores. Planificación y seguimiento de ensayos.
47. Celdas de ensayos de turborreactores. Procedimiento de Prevención FOD (Foreign Object Damage).
48. Organización de una instalación de ensayos de turborreactores, roles y responsabilidades.
49. Celdas de ensayos de turborreactores. Sistemas de traslado de motores y acoplamiento en bancada.
50. Celdas de ensayo de turborreactores, métodos de aislamiento/extinción de fuegos en las distintas instalaciones de un banco de ensayos de turborreactores.

«Hardware y Software para Sistemas Aéreos remotamente pilotados (RPAS)»

1. Electrónica: Análisis de redes y circuitos; filtrado analógico; comportamiento en frecuencia.
2. Electrónica: Tipos de semiconductores, funcionamiento, parámetros y características.
3. Electrónica: El transistor, tipos, usos y modos de funcionamiento.
4. Electrónica: Codificación numérica, álgebra de Boole, puertas lógicas; circuitos sumadores, multiplexores, decodificadores, comparadores; circuitos secuenciales, biestables; contadores y registros.
5. Electrónica: Fuentes de alimentación, transformadores, rectificadores, filtros, fuentes conmutadas, convertidores DC/DC.
6. Procesadores Hardware: Microcontroladores. Periféricos para control y conexión al mundo real. Comunicaciones y conectividad.
7. Procesadores Hardware: Microprocesadores. Fundamentos, arquitecturas, gestión de periféricos, interfaces externas.
8. Procesadores Hardware: Fundamentos de procesadores digitales de señales (DSP). *Data path*, *pipelining*, periféricos, control de ejecución, arquitectura de memoria.
9. Procesadores Hardware: Matrices de puertas lógicas programables (FPGA), arquitecturas, herramientas para diseño sobre FPGAs.
10. Sistemas Embebidos. Descripción y aplicaciones, diseño, ámbitos de aplicación, arquitecturas.
11. Tratamiento de señal y sistemas: Transformadas continuas de Fourier y Laplace. Convolución. Espacio de estados en sistemas continuos. Uso en ingeniería de estos conceptos.
12. Tratamiento de señal y sistemas: Transformada discreta de Fourier, Transformadas de Fourier de señales básicas (impulso unidad, escalón, etc.). Convolución. La FFT (Fast Fourier Transform).
13. Tratamiento de señal y sistemas: Transformada discreta Z. Espacio de estados en el campo discreto.
14. Tratamiento de señal y sistemas: Discretización de sistemas continuos, *zero-order hold*, frecuencia de Nyquist, *aliasing*, selección de la frecuencia de muestreo.
15. Tratamiento de señal: Filtrado analógico y digital.
16. Estimación y control: Sistemas de control lineal. El concepto de sistema realimentado, el PID. Técnicas de diseño y análisis de Sistemas en control lineal.
17. Estimación y control: El lugar de las raíces, los diagramas de Bode y de Nyquist en la teoría de control.
18. Sensores y actuadores: La cadena de medida (interfaces de los sensores con el controlador de vuelo) y la cadena de demanda (interfaces de los actuadores con el controlador de vuelo) en un RPAS.
19. Sensores y actuadores: Fundamentos de modelización, caracterización estática y dinámica, histéresis, limitaciones. Calibración, técnicas y parámetros.

20. Sensores: Descripción de los sensores característicos de un RPAS.
21. Sensores e instrumentos de medida. Patrones metrológicos, características metrológicas, tratamiento de los errores. Mantenimiento de la calidad de la medida.
22. Sensores: Medidas inerciales, tipos de sensores, características, errores, modelización.
23. Sensores: Magnetómetro, tipos de sensores, características, errores, modelo del campo magnético terrestre.
24. Sensores: Sistemas globales de navegación por satélite (GNSS): Descripción, generalidades, sistemas actuales y futuros; fuentes de error, limitaciones, sistemas de aumento (SBAS y GBAS); sistemas de referenciación geodésica.
25. Actuadores: Fundamentos de modelización, caracterización estática y dinámica, limitaciones y su modelización: histéresis, holguras, saturación, limitaciones dinámicas, rango, cuantización.
26. Adquisición y transmisión de datos: conversión analógico/digital, multiplexado, técnicas de compresión de datos.
27. Adquisición y transmisión de datos: Interfaces, principios. Tipos de conexiones. Buses externos, interfaces dedicadas. Interfaces comunes (RS-232, RS-422, RS-485, etc.), Red Ethernet, CAN, I²C
28. Adquisición y transmisión de datos: Buses de datos, generalidades, buses de datos en aviación.
29. Proceso de datos de ensayos. Desmultiplexación, obtención de datos en unidades de adquisición y de ingeniería, sincronización y reconstrucción de señal, almacenamiento y presentación de datos.
30. Análisis de datos de ensayos. Cambio de ejes y unidades, parámetros derivados, filtrado y remuestreo, análisis espectrales de señal.
31. Sistema de Control de Vuelo de RPAS: Descripción completa del sistema RPAS, enlaces con la estación de tierra. Campo de utilización de los sistemas no tripulados
32. Sistema de Control de Vuelo de RPAS: Elementos hardware en un RPAS, descripción básica del hardware del controlador de vuelo y de sus interfaces con los otros subsistemas.
33. Sistemas de Control de RPAS: Plataformas Open Hardware/Software (*PixHawk, Px4, Ardupilot, QGroundControl, Mavlink*).
34. Estaciones de Control: Descripción, arquitectura, comunicaciones.
35. Seguridad en vuelo: árbol de fallos en un RPAS
36. Software: Lenguajes de programación de alto nivel. Programación estructurada y programación orientada a objetos. Lenguajes de programación utilizados en RPAS.
37. Software: Programación orientada a objetos. Características y conceptos: clases, objetos, atributos, métodos, herencia, polimorfismo, encapsulamiento.
38. Sistemas embarcados. Tipos y características. Hardware y software embarcado. Software de tiempo real
39. Software embarcado: Características generales. Sistemas operativos de tiempo real. Tipos y características.
40. Software embarcado: Técnicas de programación de tiempo real. Secuenciación de hilos o tareas, concurrencia, sección crítica, semáforos, intercambio de mensajes y datos.
41. Software embarcado: Ciclo de vida. Tipos, fases y características.
42. Software embarcado: Diseño, programación, pruebas unitarias y ensayos de verificación.
43. Software embarcado: Integración y Validación. Bancos de integración y prueba. Simulación HWIL (HardWare In the Loop).
44. Software embarcado: Gestión de configuración y control de versiones. Mantenimiento y evolución.
45. Software embarcado: Requisitos de fiabilidad y seguridad. Niveles de criticidad. Normas y estándares.

46. Protocolos de internet. TCP/IP
47. Herramientas para la computación y visualización de datos
48. Sistemas operativos: estructura, gestión de memoria, gestión de archivos, gestión de entradas y salidas, memoria virtual.
49. Sistemas operativos: Procesos e hilos: Implementación de las abstracciones proceso e hilo, Diagrama de estados y transiciones, Planificación de la CPU.
50. Sistemas operativos: Tecnologías de virtualización. Máquinas virtuales.

«Ingeniería aeronáutica. Diseño. Integración y pruebas de UAVs»

1. Aeronaves. Tipología I. Partes y sistemas de una aeronave.
2. Aeronaves. Tipología II. Ala fija, ala rotatoria, más ligeras que el aire, otras configuraciones.
3. Sistemas aéreos pilotados remotamente (RPAS/UAV's). Tipología. Categorías. Configuración. Aplicaciones.
4. Aerodinámica teórica y general. Conceptos.
5. Aerodinámica experimental. Ensayos en túnel y en vuelo.
6. Mecánica de Vuelo. Actuaciones.
7. Mecánica de vuelo. Cualidades de vuelo.
8. Control de vuelo. Fundamentos.
9. Control automático del vuelo. Generalidades y funciones principales. Aplicación en sistemas RPAS.
10. Estructuras aeronáuticas. Concepto estructural de una aeronave. Cargas de vuelo.
11. Estructuras aeronáuticas. Flameo, fatiga, tolerancia al daño.
12. Ensayos estructurales estáticos y dinámicos.
13. Instrumentación en ensayos estructurales.
14. Materiales de aplicación aeroespacial. Materiales metálicos.
15. Materiales de aplicación aeroespacial. Materiales compuestos. Otros Materiales. Recubrimientos.
16. Nociones de fabricación. Procesos de fabricación con materiales metálicos.
17. Nociones de fabricación. Procesos de fabricación con materiales compuestos.
18. Nociones de fabricación. Organización de un taller de fabricación.
19. Organización de un taller de mantenimiento. Procesos y seguimiento de partes.
20. Propulsión aeronáutica. Motores de combustión interna.
21. Propulsión aeronáutica. Motores de turbina. Turborreactor y turbofán.
22. Propulsión aeronáutica. Propulsión eléctrica. Pilas de combustible. Sistemas híbridos.
23. Propulsión aeronáutica. Motores cohete. Tipos. Control de la combustión.
24. Helicópteros y aeronaves de vuelo vertical. Sistemas específicos. Aerodinámica, propulsión transmisión de potencia. Controles de vuelo.
25. Sistemas embarcados. Sistemas básicos de la célula. Integración estructura-sistema propulsor-sistema de mandos de vuelo.
26. Sistema de mandos de vuelo.
27. Sistemas embarcados. Sistema eléctrico. Generación, distribución y consumo de energía eléctrica a bordo.
28. Sistemas embarcados. Sistemas de cabina. Cargas útiles diversas.
29. Sistemas de comunicaciones y navegación.
30. Instrumentación y sensores. Mecánicos y de magnitudes fluidas (fuerza, temperatura, humedad, caudalímetros, de nivel, anemómetros, presión estática).
31. Instrumentación y sensores. Eléctricos y radioeléctricos (voltímetros, amperímetros, osciloscopios, de campo, de frecuencia, etc.).
32. Ensayos ambientales. Mecánicos. Vibración, choque, aceleración,
33. Ensayos ambientales. Climáticos. Choque y ciclo térmico, ambiente salino, radiación solar, UV, agentes químicos y biológicos.

34. Sonido. Propiedades del sonido, nivel de potencia, presión e intensidad sonora. Ruido. Transmisión y atenuación del ruido. Ensayos de ruido. Instrumentación y técnicas de ensayo.
35. Integración e ingeniería de sistemas en la construcción de prototipos aeronáuticos.
36. Ingeniería de sistemas. Documentación a desarrollar en integración.
37. Integración y montaje final de una aeronave. Procesos. Organización de una instalación de integración de pequeñas aeronaves.
38. Ensayos de aeronave completa. Ensayos en tierra. estructurales y funcionales.
39. Ensayos de aeronave completa. EMC. comunicaciones.
40. Ensayos de aeronave completa. Ensayos en vuelo. La orden de ensayos. Ejecución del ensayo. Análisis de resultados. De sistemas.
41. Ensayos de aeronave completa. Ensayos en vuelo. Ensayos de actuaciones y de sistemas.
42. Instrumentación para ensayo de aeronaves remotamente pilotadas, RPAS.
43. Ensayos de RPAS. Peculiaridades. Entorno físico. Requisitos.
44. Documentación aeronáutica. Documentación de utilización. Manual de usuario. Manual de vuelo. De pesos y centrado. Hojas de vuelo. Registro.
45. Documentación de servicio. Manual de mantenimiento. Libro de avión y de motor. Hojas de servicio. Órdenes de ingeniería.
46. Normativa aeronáutica. Normas de FAA y EASA para diseño y operación de aeronaves civiles. Categorías.
47. Normativa aeronáutica de aplicación en diseño y operación de RPAS.
48. El Sistema de transporte aéreo. Navegación aérea. Normativa y organización del tráfico aéreo internacional. Control de tráfico aéreo.
49. El Sistema de transporte aéreo. Aeropuertos. Organización. Partes funcionales de un aeropuerto.
50. El proyecto aeroespacial. Fases y organización de un proyecto. Gestión de recursos. Gestión económica de un proyecto.

«Operador y mantenimiento de radar de seguimiento»

1. Clasificación y tipos de sistemas radar
2. Principios fundamentales y ecuación radar
3. Propagación de ondas planas
4. Detección de señales en presencia de ruido
5. Parámetros y características de antena.
6. Sección Radar Equivalente (RCS)
7. Pérdidas de propagación y propagación atmosférica.
8. «Clutter» y «multipath».
9. Subsistemas de un radar de seguimiento.
10. Radar de pulsos. Principios de funcionamiento y aplicaciones
11. Radares de onda continua. Principios de funcionamiento y aplicaciones
12. Radares de vigilancia. Principios de funcionamiento y aplicaciones
13. Radares SAR e ISAR. Principios de funcionamiento y aplicaciones
14. Sistemas radar TWS (Track While Scan)
15. Radar pulsado doppler y técnicas MTI
16. Sistemas de detección por encima del horizonte.
17. Resolución de blanco y ambigüedades en sistemas radar de seguimiento
18. Tratamiento de los datos de seguimiento
19. Figura de ruido y sensibilidad de un sistema receptor
20. Espectro en frecuencia de señal radar pulsada.
21. Técnicas de compresión de pulsos.
22. Técnicas de seguimiento angular.
23. Seguimiento en distancia.

24. Detección automática de blancos
25. Receptor superheterodino en sistemas radar
26. Transmisores de sistemas radar.
27. Moduladores de válvula de vacío «Hard Tube»
28. Antenas y reflectores de antena en sistemas radar.
29. Sistema de guía-onda en un radar de seguimiento
30. Pedestal de un radar de seguimiento
31. El receptor monopolso.
32. Sistemas coherentes en recepción.
33. Sistema de servos en radares de seguimiento
34. Codificadores de posición en un sistema de seguimiento
35. Teoría de muestreo digital de señales
36. Fundamentos de receptores digitales en radares de seguimiento
37. Guerra electrónica y sistemas radar
38. Seguimiento de blancos mediante transpondedor
39. Calibración sistemas radar de seguimiento
40. Fuentes de error en radares de seguimiento
41. Calibración en distancia y sistemas FSR
42. Ajustes y calibración de sistema de servos.
43. Ajustes de modulador y transmisor en radares de pulso
44. Evaluación de la calidad de seguimiento
45. Video Tracking en sistemas de seguimiento
46. Consola de control e interfaz de usuario de un radar de seguimiento
47. Sincronización y referencia de tiempo en radares de seguimiento.
48. Sistemas de coordenadas
49. Equipos de test y medida en radares de seguimiento
50. Consideraciones de seguridad y salud.

«Telemedida e instrumentación en ensayos en vuelo»

1. Ensayos en vuelo. Conceptos generales
2. Ensayos en vuelo. Adquisición de datos
3. Proceso de datos en ensayos en vuelo
4. Análisis y reducción de datos en ensayos en vuelo
5. Tipos de sensores en instrumentación de ensayos en vuelo
6. Determinación de posición en una aeronave
7. Calibración de estática en instrumentación de ensayos en vuelo
8. Calibración de sensores en instrumentación de ensayos en vuelo
9. Medida de la deflexión de las superficies en aeronaves
10. Medida de velocidad en aeronaves
11. Medida de actitud en aeronaves
12. La cadena de adquisición de datos en ensayos en vuelo
13. Acondicionamiento de señales en instrumentación embarcada
14. Registro de parámetros embarcados
15. Actuaciones en crucero
16. Actuaciones en subida y descenso
17. Actuaciones en viraje
18. Actuaciones en despegue y aterrizaje
19. Telemedida y telecomando en ensayos en vuelo
20. Tipos de buses en instrumentación de ensayos en vuelo
21. Ensayos de trayectografía en corto alcance
22. Ensayos de trayectografía en largo alcance
23. Sistemas de comunicaciones en Telemedida.
24. Tipos y consideraciones generales de radares.
25. Sistemas inerciales.

26. Sistemas de navegación por satélite.
27. Sistemas de medida de altitud.
28. Radar secundario.
29. Gestión de configuración en sistemas aeronáuticos.
30. Generación de señales en teledata aeronáutica.
31. Adquisición de datos en teledata aeronáutica.
32. Calibración de equipos electrónicos.
33. Instrumentación de medida: Voltímetros y amperímetros.
34. Instrumentación de medida: Osciloscopios.
35. Instrumentación de medida: Analizadores de espectros.
36. Calibración de sistemas neumáticos.
37. Calibración de sistemas hidráulicos.
38. GPS diferencial.
39. Espectro radioeléctrico en España. Uso y gestión
40. Antenas: Clasificación y tipos. Antenas en el entorno aeronáutico
41. Parámetros de las antenas en transmisión
42. Parámetros de las antenas en recepción
43. Líneas de transmisión en radiocomunicaciones
44. Sistemas de diversidad en radiocomunicaciones
45. Modulaciones analógicas y digitales en teledata aeronáutica
46. Técnica conical scanning en antenas de Tracking
47. Equipos de laboratorio para medida de radiocomunicaciones
48. Sistemas de pitot-estática en aeronaves
49. Sistema eléctrico de una aeronave
50. Ensayos en Vuelo de engelamiento de aeronaves

«Combustibles y lubricantes aeroespaciales»

1. Combustibles, origen, composición y características generales.
2. Destilados petrolíferos I. Fracciones Ligeras.
3. Destilados petrolíferos II. Fracciones pesadas.
4. Gasolinas de aviación. Especificaciones Técnicas.
5. Combustibles de turbina de aviación I. Normativa JET A-1.
6. Combustibles de turbina de aviación II. Normativa JP-8.
7. Combustibles de turbina de aviación III. Normativa JP-5.
8. Combustibles de automoción: Gasolinas y Gasóleos. Especificaciones.
9. Combustibles navales. Especificaciones.
10. Combustibles sintéticos para turbina de aviación.
11. Trazabilidad y control de calidad de combustibles de aviación de uso militar.
12. Toma de muestra de combustibles líquidos.
13. Composición en combustibles de turbina de aviación.
14. Volatilidad en combustibles. Ensayos
15. Fluides de combustibles. Ensayos
16. Ensayos para determinar las características de combustión de combustibles de turbina de aviación.
17. Propiedades antidetonantes. Medidas de la detonación. Índice de octano
18. Ensayos para determinar la estabilidad y características corrosivas de combustibles de turbina de aviación.
19. Ensayos críticos en la caracterización de querosenos.
20. Ensayos críticos en la caracterización del gasóleo.
21. Especificación de la gasolina.
22. Aditivos para combustibles de automoción. Tipos y usos.
23. Aditivos para combustibles de aviación. Tipos y usos.
24. Contaminación en combustibles de aviación.
25. Lubricación: Tribología, fricción y desgaste.

26. Aceites Lubricantes. Composición y propiedades.
 27. Aceites Lubricantes. Bases lubricantes. Propiedades.
 28. Clasificación de los lubricantes por viscosidad.
 29. Aditivos para lubricantes. Tipos y usos.
 30. Aceites lubricantes para automoción. Especificaciones.
 31. Aceites de engranajes uso militar. Especificaciones.
 32. Aceites de turbina. Especificaciones.
 33. Ensayos físico-químicos en lubricantes.
 34. Ensayos mecánicos en lubricantes.
 35. Fluidos hidráulicos. Especificaciones.
 36. Degradación de aceites lubricantes. Causas y análisis.
 37. Grasas Lubricantes. Características y aditivos.
 38. Grasas Lubricantes. Ensayos Físico-químicos.
 39. Grasas lubricantes. Formulaciones, jabones y cargas.
 40. Selección de una grasa: consistencia, grado de consistencia. Punto de gota.
- Estabilidad mecánica y térmica
41. Líquido Hidráulico Mineral. Especificaciones.
 42. Líquidos para frenos. Especificaciones.
 43. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.
 44. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: Requisitos relativos a la estructura.
 45. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: Requisitos del proceso.
 46. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: Requisitos del sistema de gestión.
 47. Cálculo de incertidumbres. Patrones y materiales de referencia.
 48. Aseguramiento validez resultados de ensayo.
 49. Aseguramiento de la calidad. Intercomparaciones.
 50. Prevención Riesgos laborales Conceptos básicos. Factores de riesgo laboral

«Sistemas de radar y Seguimiento de Blancos»

1. Clasificación y tipos de sistemas radar
2. Principios fundamentales y ecuación radar
3. Propagación de ondas planas
4. Detección de señales en presencia de ruido
5. Parámetros y características de antena.
6. Sección Radar Equivalente (RCS)
7. Pérdidas de propagación y propagación atmosférica.
8. Clutter y multipath.
9. Subsistemas de un radar de seguimiento.
10. Radar de pulsos. Principios de funcionamiento y aplicaciones
11. Radares de onda continua. Principios de funcionamiento y aplicaciones
12. Radares de vigilancia. Principios de funcionamiento y aplicaciones
13. Radares SAR e ISAR. Principios de funcionamiento y aplicaciones
14. Sistemas radar TWS (Track While Scan)
15. Radar pulsado doppler y técnicas MTI
16. Sistemas de detección por encima del horizonte.
17. Resolución de blanco y ambigüedades en sistemas radar de seguimiento
18. Tratamiento de los datos de seguimiento
19. Figura de ruido y sensibilidad de un sistema receptor
20. Espectro en frecuencia de señal radar pulsada.
21. Técnicas de compresión de pulsos.
22. Técnicas de seguimiento angular.
23. Seguimiento en distancia.
24. Detección automática de blancos
25. Receptor superheterodino en sistemas radar

26. Transmisores de sistemas radar.
27. Moduladores de válvula de vacío Hard Tube
28. Antenas y reflectores de antena en sistemas radar.
29. Sistema de guía-onda en un radar de seguimiento
30. Pedestal de un radar de seguimiento
31. El receptor monopolso.
32. Sistemas coherentes en recepción.
33. Sistema de servos en radares de seguimiento
34. Codificadores de posición en un sistema de seguimiento
35. Teoría de muestreo digital de señales
36. Fundamentos de receptores digitales en radares de seguimiento
37. Guerra electrónica y sistemas radar
38. Seguimiento de blancos mediante transponder
39. Calibración sistemas radar de seguimiento
40. Fuentes de error en radares de seguimiento
41. Calibración en distancia y sistemas FSR
42. Ajustes y calibración de sistema de servos.
43. Ajustes de modulador y transmisor en radares de pulso
44. Evaluación de la calidad de seguimiento
45. Video Tracking en sistemas de seguimiento
46. Consola de control e interfaz de usuario de un radar de seguimiento
47. Sincronización y referencia de tiempo en radares de seguimiento.
48. Sistemas de coordenadas
49. Equipos de test y medida en radares de seguimiento
50. Consideraciones de seguridad y salud.

«Seguridad activa en homologación de vehículos automóviles»

1. Reglamentos de homologación. Actualizaciones y fechas de importancia.
2. El reglamento general de seguridad 661/2009 CE.
3. Las directivas marco. Categorización de vehículos según las mismas.
4. Formas de legalizar un vehículo de categoría M1 en un estado miembro de la UE.
5. Documentos involucrados en el proceso de una homologación parcial de un vehículo de categoría M1.
6. Descripción del proceso de extensión de una homologación parcial. Criterios a utilizar.
7. Requisitos de seguridad activa en el diseño de un vehículo
8. Producto final de una homologación. Contenido más relevante.
9. Homologación de un vehículo de categoría M1 respecto a su sistema de frenado.
10. Homologación de un vehículo de categoría N3 respecto a su sistema de frenado.
11. Homologación de un vehículo de categoría O4 respecto a su sistema de frenado.
12. Ensayos de rendimiento de frenado en vehículos categoría M1.
13. Cálculo de la adherencia y ensayos de ABS en vehículos categoría M1.
14. Ensayos dinámicos para el rendimiento de frenado en vehículos categoría N2 y N3.
15. Ensayos estáticos para el rendimiento de frenado en vehículos categoría N2 y N3.
16. Cálculo de la adherencia y ensayos de ABS en vehículos categoría N2 y N3.
17. Ensayos dinámicos para el rendimiento de frenado en vehículos categoría O3 y O4.
18. Ensayos estáticos para el rendimiento de frenado en vehículos categoría O3 y O4.

19. Requisitos para la homologación de un vehículo respecto a sus masas y dimensiones para las categorías M1.
20. Requisitos para la homologación de un vehículo respecto a sus masas y dimensiones para las categorías N2 y N3.
21. Ensayos para la homologación de depósitos de combustible.
22. Equipos e instalaciones para la realización de los ensayos de depósitos de combustible.
23. Ensayos para la homologación europea y nacional respecto al Transporte de Mercancías Peligrosas.
24. Homologación para la instalación de Protecciones Laterales.
25. Homologación de Protecciones Laterales.
26. Homologación de un vehículo respecto a la instalación de la protección trasera.
27. Ensayos para la homologación de un vehículo en lo que se refiere a la limitación de su velocidad máxima.
28. Homologación de un vehículo en relación a los salientes exteriores para la categoría M1.
29. Homologación de un vehículo en relación a los salientes exteriores para los vehículos industriales.
30. Homologación de un vehículo respecto a sus sistemas de control de la presión de los neumáticos.
31. Homologación de un vehículo en relación a la protección contra la utilización no autorizada.
32. Homologación de un vehículo respecto a su sistema de anti hielo.
33. Homologación de un vehículo respecto a su sistema de anti vaho.
34. Homologación de un vehículo respecto a su placa reglamentaria del fabricante y al número de bastidor.
35. Ensayos para la homologación de un vehículo de categoría M1 respecto a su mecanismo de dirección.
36. Ensayos para la homologación de un vehículo respecto a su indicador de velocidad y cuentakilómetros.
37. Homologación de un vehículo respecto a su sistema de antiproyección.
38. Ensayos para la homologación de un vehículo respecto a su sistema AEBS.
39. Ensayos para la homologación de un vehículo respecto a su sistema LDWS.
40. Homologación de un vehículo respecto a la Instalación de sus neumáticos.
41. Homologación de un vehículo respecto a su placa de matrícula trasera.
42. Homologación de un vehículo respecto a sus guardabarros.
43. Ensayo del sistema de calefacción de ambulancias de carretera según norma UNE 1789.
44. Ensayos para la homologación de los neumáticos de emergencia.
45. Homologación de un vehículo respecto a sus pedales de control.
46. Ensayos para los sistemas de asistencia a la frenada de categoría M1.
47. Ensayos para los sistemas de ESC de categoría M1.
48. Equipos e instalaciones para la realización de ensayos de seguridad activa.
49. Homologación de vehículos de segunda fase respecto a los sistemas de seguridad activa.
50. Sistemas de gestión de la calidad enfocados a la homologación de vehículos. Acreditación como Servicio Técnico.

«Certificación grupo motopropulsor de motocicletas»

1. Conceptos generales sobre emisiones procedentes de los motores de combustión interna.
2. Instalaciones requeridas para ensayos de emisiones contaminantes.
3. Instalaciones requeridas para ensayos de curvas características de motores.
4. Proceso de ensayo de emisiones contaminantes.

5. Proceso de ensayo de curvas características de motores.
6. Emisiones de monóxido y dióxido de carbono.
7. Emisiones de hidrocarburos no quemados.
8. Emisiones de óxidos de nitrógeno.
9. Equipos para el análisis de los hidrocarburos no quemados.
10. Equipos para el análisis de los óxidos de nitrógeno.
11. Equipos para el análisis de monóxido y dióxido de carbono.
12. Control de emisiones de los gases de escape.
13. Evolución de normativas.
14. Sistemas de Gestión de Calidad.
15. Criterios generales para la acreditación de Laboratorios de ensayo y calibración según UNE- EN ISO /IEC 17025.
16. Criterios para la utilización de la marca ENAC (Entidad Nacional de Acreditación).
17. Desviaciones: Clasificación y Tratamiento.
18. Intercomparación entre laboratorios.
19. Calidad en laboratorios de ensayo.
20. Sistemas anticontaminantes.
21. Par y potencia de los motores de combustión interna.
22. Par y potencia de los motores eléctricos.
23. Ensayo de emisiones tras un arranque en frío.
24. Ciclos de conducción.
25. Ensayo de emisiones por evaporación de combustible.
26. Sistemas de toma de muestra para ensayos de emisiones.
27. Medida del consumo de combustible en motocicletas.
28. Consumo y autonomía en vehículos eléctricos.
29. Consumo específico en motores.
30. Medida de presiones y temperaturas.
31. Calibración de bancos dinamométricos de rodillos.
32. Curvas de resistencia en carretera.
33. Bancos de ensayo de motores.
34. Antimanipulación.
35. Calibración de analizadores de monóxido y dióxido de carbono.
36. Calibración de analizadores de hidrocarburos no quemados.
37. Calibración de analizadores de óxidos de nitrógeno.
38. Celdas de ensayo para motores.
39. Convertidores catalíticos.
40. Sistemas para reducir las emisiones por evaporación de combustible.
41. Acondicionamiento del depósito de carbono (Canister).
42. Ensayos de ruido a vehículo parado.
43. Ensayos dinámicos de ruido.
44. Limitación de potencia.
45. Condiciones ambientales.
46. Criterios de aceptación y rechazo de resultados en los ensayos de emisiones.
47. Conformidad de la producción.
48. Durabilidad de dispositivos de control de la contaminación.
49. Emisiones de evaporación de gases de cárter.
50. Dispositivos de diagnóstico a bordo.

«Gestión de Proyectos de I+D+I de Defensa»

1. Sistemas de gestión de calidad en un laboratorio.
2. Generalidades de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025.
3. Documentación del sistema. Acreditación.
4. Estructura de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025

5. Requisitos relativos a los recursos en UNE-EN ISO/IEC 17025
6. Requisitos 17025 al proceso.
7. Requisitos 17025 relativos al sistema de gestión
8. Requisitos 17025 de acreditación. Documentación del sistema
9. Contexto de la Gestión de Proyectos con la Norma ISO 21500.
10. Estándares de la Gestión/Dirección de Proyectos. (Generales o tradicionales vs adaptativos o ágiles)
11. Fundamentos de la Gestión/Dirección de Proyectos. Entornos de proyectos ágiles, iterativos, adaptativos; predictivos e híbridos.
12. Perfil profesional del Director de Proyectos. (habilidades interpersonales y directivas)
13. Gestión de Proyectos de Negocio (Business Project Management). (Caso de negocio y Plan de gestión de beneficios).
14. La Estructura de la Gestión de Proyectos y los Procesos Directivos desde los Grupos de Procesos
15. Los Procesos Directivos desde las Áreas de Conocimiento
16. Introducción a la «agilidad» con la Guía de Prácticas Ágiles. El MARCO Scrum.
17. El EQUIPO Scrum. Los ROLES y responsabilidades.
18. Los EVENTOS Scrum. Las iteraciones o Sprint. Los ARTEFACTOS Scrum.
19. Combinación SCRUM con otros PMS: SCRUM + KANBAN, SCRUM «but».
20. Escalar SCRUM en múltiples proyectos y equipos.
21. Gestión de proyectos (I): Ingeniería de Sistemas, clasificación, requisitos, ingeniería concurrente, pruebas uso de COTS, GOTS, MOTS.
22. Gestión de proyectos (II): Gestión del tiempo, actividades, objetivos, diagramas, planificación y control.
23. Gestión de proyectos (III): Procesos de dirección y gestión de proyecto.
24. Gestión de proyectos (IV) Gestión de la integración, acta de constitución, plan de proyecto, control de trabajos, cambios y configuración.
25. Gestión de proyectos (V) Gestión del alcance y entregables. Ingeniería del valor y costo, desglose de tareas, definición de actividades, validación y control del alcance.
26. Estadística: Regresión lineal, polinómica logarítmica y exponencial.
27. Estadística: Muestreo, independencia de datos.
28. Estadística: Contraste de Hipótesis con diferencia de medias, de proporciones y contrastes no paramétricos.
29. Estadística: Fiabilidad validez y análisis de resultados.
30. Estadística: Distribuciones continuas y discretas.
31. Estadística: Aproximación de la binomial a la normal.
32. Ruido y variables aleatorias. Procesos estocásticos. Clasificación de procesos. Respuesta de sistemas lineales estacionarios a entradas aleatorias. Aplicaciones. Análisis de procesos discretos en el tiempo.
33. Ruido blanco y sistemas con ancho de banda limitado. Ruidos coloreados. Teoremas, y aplicación a la identificación de sistemas: Método de los mínimos cuadrados.
34. Transmisión de calor: conducción, convección, radiación. Conceptos y ecuaciones fundamentales.
35. Mecánica cinemática: definición de desplazamiento. Concepto de velocidad y aceleración. Tipos de movimientos uniformes. Movimiento relativo.
36. Elasticidad de materiales: Fuerzas internas y tensiones. Concepto de tensión. Tensiones principales. Concepto de deformación. Deformación longitudinal y angular.
37. Modelo de comunicaciones. Sistemas analógicos y digitales. Señales y símbolos. Tipos de señales. Características. Conversión analógica-digital. Conversión digital-analógica.
38. Instituciones europeas de ciencia y tecnología. Especial referencia a la Agencia Europea del Espacio (ESA) y Agencia Europea de la defensa (EDA).

39. Estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa: Organización, órganos, funciones.

40. Instituciones europeas de ciencia y tecnología de GNSS. Especial referencia a la Agencia de navegación por satélite (GSA).

41. Plan de acción europeo de la defensa. EDAP. Programa Europeo de Desarrollo Industrial en materia de Defensa (EDIDP).

42. Financiación de Proyectos por el Plan Estatal de I+D+i. Solicitud y justificación.

43. Descripción y clasificación de los diferentes sistemas de armamento aéreo.

44. Ensayos de calificación de armamento aéreo en aeronaves.

45. Medidas de prevención de riesgos laborales aplicables a ensayos de armamento.

46. Ensayos mecánicos de calificación de armamento.

47. Introducción a la certificación de aeronaves y armamento aéreo.

48. Autorización de instalaciones radiactivas. Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.

49. Hojas de cálculo. Principales funciones y utilidades. Libros, hojas y celdas. Configuración. Introducción y edición de datos. Fórmulas y funciones. Gráficos. Gestión de datos. Personalización del entorno de trabajo.

50. Bases de datos. Principales funciones y utilidades. Tablas. Consultas. Formularios. Informes. Relaciones. Importación, vinculación y exportación de datos.

«Sistemas de armas de defensa. Ensayos de laboratorio»

1. Sistema internacional de unidades.
2. Municiones. Clasificación y características.
3. Artificios. Estopín, sistema de multiplicación y carga de proyección.
4. Artificios. Espoleta. Constitución y clasificación.
5. Ensayos para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Alcance, definiciones, requerimientos generales.
6. Ensayo de golpeteo para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.
7. Ensayo de volteo para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.
8. Ensayo de caída desde 12 metros para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.
9. Ensayo de caída desde 1,5 metros para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.
10. Ensayo de manejo en transporte para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas; espoleta empacada. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.
11. Ensayo de vibración en transporte para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas; espoleta desnuda. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.
12. Ensayo de vibración en transporte para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas; espoleta empacada. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.
13. Ensayo de vibración táctica para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

14. Ensayo de niebla salina para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

15. Ensayo de choque térmico para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

16. Ensayo de estanqueidad. Impermeabilidad para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

17. Ensayo de interrupción de cadena pirotécnica. Seguridad del componente explosivo primario para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

18. Ensayo de descarga electrostática para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

19. Ensayo de polvo para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

20. Ensayo de radiación solar para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

21. Ensayo de humedad y temperatura. para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

22. Ensayo de vapor, presión y vacío para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

23. Ensayo de temperaturas extremas para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

24. Ensayo de detección de fugas en espoletas. para la cualificación de seguridad de los sistemas de espoletas. Propósito, descripción, equipo, criterios para superar el ensayo y procedimiento de ensayo.

25. Procedimiento de operaciones de ensayos internacionales. Ensayo de manipulación de municiones. Alcance, instrumentación e instalación, condiciones de ensayo requeridas y procedimiento de ensayo.

26. Ensayo de caída desde 2,1 metros del ensayo de manipulación de municiones del procedimiento de operaciones de ensayos internacionales. Objetivo, equipo y procedimiento de ensayo.

27. Ensayo de carga suelta del ensayo de manipulación de municiones del procedimiento de operaciones de ensayos internacionales. Objetivo, equipo y procedimiento de ensayo.

28. Ensayo de caída desde 1,5 metros del ensayo de manipulación de municiones del procedimiento de operaciones de ensayos internacionales. Objetivo, equipo y procedimiento de ensayo.

29. Procedimiento de operaciones de ensayos internacionales. Ensayos de caídas para municiones. Alcance, instrumentación e instalación, condiciones de ensayo requeridas y procedimiento de ensayo.

30. Ensayo de vibración carga amarrada de los test ambientales mecánicos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.

31. Ensayo de vibración carga amarrada de los test ambientales mecánicos para municiones. Descripción de los ensayos de vibración en vehículos de ruedas.

32. Ensayo de vibración carga amarrada de los test ambientales mecánicos para municiones. Descripción de los ensayos de vibración en vehículos tractor.
33. Ensayo de vibración carga amarrada de los test ambientales mecánicos para municiones. Descripción de los ensayos de vibración en aeronaves de ala fija.
34. Ensayo de vibración carga amarrada de los test ambientales mecánicos para municiones. Descripción de los ensayos de vibración en el transporte en embarcaciones y trenes.
35. Ensayo de choque de onda clásica de los test ambientales mecánicos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
36. Ensayo de carga suelta de los test ambientales mecánicos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
37. Requerimientos y guía general de los test ambientales climáticos para municiones. Alcance, guía del desarrollo del programa de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
38. Ensayo de alta temperatura de los test ambientales climáticos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
39. Ensayo de baja temperatura de los test ambientales climáticos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
40. Ensayo de calor húmedo de los test ambientales climáticos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
41. Ensayo de lluvia de los test ambientales climáticos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
42. Ensayo de altitud, humedad y temperatura de los test ambientales climáticos para municiones. Alcance, guía de ensayo, condiciones del ensayo y evaluación de los resultados del ensayo.
43. Condiciones climáticas generales en los ensayos para municiones. Aplicaciones, tipos y causas de los ambientes climáticos inducidos.
44. Condiciones climáticas en los ensayos para municiones. Transporte. Características de los ambientes inducidos, efectos dañinos potenciales y selección de ensayos.
45. Condiciones climáticas en los ensayos para municiones. Manipulación y almacenamiento. Características de los ambientes inducidos, efectos dañinos potenciales y selección de ensayos.
46. Condiciones climáticas en los ensayos para municiones. Categorías climáticas A, B, C y M. Definición y zonas aplicables en el planeta.
47. Condiciones mecánicas en los ensayos para municiones. Condiciones generales y aplicaciones. Transporte por carretera. Características del ambiente, efectos dañinos potenciales y selección de ensayos.
48. Mantenimiento de los sistemas y equipos en la realización de los ensayos ambientales de las municiones y artificios.
49. Medidas de seguridad para la realización de los ensayos ambientales de municiones y artificios.
50. Sistemas de Gestión de Calidad. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: «Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y calibración».

«Compuestos CAQ y relacionados»

1. La Convención sobre las Armas Químicas (CAQ), origen e implementación.
2. Sustancias químicas clasificadas en las listas de la CAQ. Compuestos relacionados.

3. Historia de las armas químicas.
4. Formulación de las sustancias químicas clasificadas en las listas de la CAQ.
5. Agentes nerviosos: Propiedades, toxicología y tratamientos.
6. Agentes vesicantes: Propiedades, toxicología y tratamientos
7. Agentes neumotóxicos, cianurados e incapacitantes: Propiedades, toxicología y tratamientos.
8. Degradación de productos de las listas de la CAQ.
9. La Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ). Origen, competencias y estructura.
10. Ejercicios de intercomparación (Proficiency Tests) organizados por la OPAQ para muestras medioambientales.
11. Ejercicios de intercomparación (Proficiency Tests) organizados por la OPAQ para muestras biomédicas.
12. Preparación de muestras para ejercicios de intercomparación (Proficiency Tests) organizados por la OPAQ.
13. Evaluación de informes para ejercicios de intercomparación (Proficiency Tests) organizados por la OPAQ.
14. Estabilidad de las muestras de un ejercicio de intercomparación organizado por la OPAQ. Control de calidad.
15. Laboratorios designados por la OPAQ, requisitos y misiones.
16. La Autoridad Nacional para la Prohibición de las Armas Químicas (ANPAQ). Declaraciones de actividades a la OPAQ, sustancias químicas afectadas. Inspecciones de la OPAQ.
17. Aseguramiento de la cadena de custodia desde la toma de muestra hasta el informe de resultados en inspecciones de la OPAQ.
18. Estrategias analíticas de un laboratorio designado para el análisis de sustancias de las listas CAQ.
19. Reacciones de derivatización de sustancias clasificadas y relacionadas con la CAQ en muestras medioambientales.
20. Reacciones de derivatización de sustancias clasificadas y relacionadas con la CAQ en muestras de orina.
21. Reacciones de derivatización de sustancias clasificadas y relacionadas con la CAQ en muestras de plasma.
22. Metodología de limpieza de muestras mediante extracción en fase sólida.
23. Metodología de preparación de muestras orgánicas para el análisis de sustancias de las listas CAQ.
24. Metodología de preparación de muestras acuosas para el análisis de sustancias de las listas CAQ.
25. Metodología de preparación de muestras de suelo para el análisis de sustancias de las listas CAQ.
26. Metodología de preparación de muestras polímeros para el análisis de sustancias de las listas CAQ.
27. Metodología de preparación de muestras de orina para el análisis de sustancias vesicantes de las listas de la CAQ.
28. Metodología de preparación de muestras de orina para el análisis de compuestos organofosforados de las listas de la CAQ.
29. Metodología de preparación de muestras de plasma para el análisis de sustancias de las listas de la CAQ.
30. Metodología de análisis de compuestos relacionados con la CAQ mediante SPME.
31. Cromatografía de gases. Fundamentos. Inyectores. Columnas. Detectores. Aplicación al análisis de compuestos incluidos en la CAQ.
32. Cromatografía de líquidos. Fundamentos. Inyectores. Columnas. Detectores. Aplicación al análisis de compuestos incluidos en la CAQ.

33. Análisis de compuestos relacionados con la CAQ mediante cromatografía de gases con detectores selectivos (FPD, NPD, AED).
34. Métodos de screening de sustancias de las listas de la CAQ.
35. Análisis de compuestos relacionados con la CAQ mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas en modo impacto electrónico.
36. Interpretación de espectros de masas en modo impacto electrónico de compuestos relacionados con la CAQ. Iones característicos. Tipos de fragmentaciones.
37. Análisis de compuestos relacionados con la CAQ mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas mediante fuente de electrospray.
38. Análisis de compuestos relacionados con la CAQ mediante cromatografía de líquidos en modo MS/MS.
39. Análisis de compuestos relacionados con la CAQ mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas en modo ionización química. Gases reactivos.
40. Analizadores de espectrometría de masas acoplados a cromatografía de gases. Características.
41. Analizadores de espectrometría de masas acoplados a cromatografía de líquidos. Características.
42. Bases de datos de espectros de masas de la OPAQ (OCAD). Algoritmos de búsqueda. Software de deconvolución AMDIS.
43. Análisis de compuestos relacionados con la CAQ mediante cromatografía de líquidos de alta resolución acoplada a espectrometría de masas.
44. Armas químicas antiguas y abandonadas.
45. Descontaminación de compuestos incluidos en la CAQ.
46. Tecnologías utilizadas en la destrucción de armamento químico.
47. Protección NBQ. Protección personal y colectiva.
48. Equipos portátiles para la detección de compuestos relacionados con la CAQ. Tecnologías, ventajas y desventajas.
49. Norma de Calidad UNE-EN ISO/IEC 17025 (2017). Requisitos de Gestión. Requisitos Técnicos.
50. Requisitos para validación de métodos analíticos.

«Experto en caracterización y clasificación de materiales explosivos»

1. Vibración (I): Teoría básica. Vibración libre, forzada, con y sin amortiguamiento.
2. Vibración (II): Comportamiento dinámico. Análisis modal.
3. Aspectos de interés de la normalización.
4. Tipología de ensayos climáticos. Temperatura, humedad, radiación, lluvia, polvo y arena, vibración mecánica, traqueteo. Conceptos y finalidad.
5. Tipología de sensores: Termopares, captadores de presión, acelerómetros, células de carga y fuerza, galgas extensiométricas. Descripción y aplicaciones.
6. Descripción de método implícito y explícito.
7. Descripción de método Lagrangiano. Euleriano. ALE.
8. Aspectos destacables de simulación de fenómenos altamente dinámicos.
9. Definición de energía, trabajo y potencia. Sistemas de magnitudes y unidades. Fuentes de energía: renovables, fósiles.
10. Transmisión de calor (I): conducción, convección, radiación. Conceptos y ecuaciones fundamentales.
11. Transmisión de calor (II): concepto transmisión de calor con cambio de fase. Tipos de cambiadores de calor.
12. Mecánica cinemática: definición de desplazamiento. Concepto de velocidad y aceleración. Tipos de movimientos uniformes.
13. Mecánica dinámica: tipos de fuerza. Tipos y conservación de momentos.
14. Oscilaciones y ondas: movimiento armónico. Tipos de oscilaciones. Ondas estacionarias.

15. Estática de fluidos: Concepto de fluido. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Métodos de medida de presión.
16. Dinámica de fluidos (I): Conceptos. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernouilli y aplicaciones.
17. Dinámica de fluidos (II): Tipos de fluidos. Régimen de fluidos. Ley de Poiseuille. Reynolds. Concepto de capa límite.
18. Generalidades de explosivos. Clasificación y tipología de explosivos.
19. Caracterización de explosivos. Parámetros. Pruebas de caracterización de explosivos: conservación, caracterización.
20. Descripción de efectos derivados de una detonación explosiva: presión, fragmentación, bola de fuego.
21. Clasificación de materiales para el transporte. Descripción de las pruebas.
22. Elasticidad de materiales (I): Fuerzas internas y tensiones. Concepto de tensión. Tensiones principales. Concepto de deformación. Deformación longitudinal y angular.
23. Elasticidad de materiales (II): Elasticidad lineal. Hipótesis fundamental del sólido elástico. Ley de Hooke. Termoelasticidad lineal. Ecuación constitutiva.
24. Concepto de esfuerzo y ecuación de equilibrio de fuerzas. Tracción, compresión y cortadura. Esfuerzos normales y cortantes puros.
25. Torsión simple, flexión simple. Momento torsor. Leyes de esfuerzos cortantes, de momentos flectores y Ley de Navier.
26. Comportamiento plástico: Concepto de plasticidad. Criterios de plastificación para el sólido ideal: Tresca y Von Mises.
27. Comportamiento viscoplástico: Concepto de fluencia uniaxial. Ecuación de fluencia uniaxial. Relajación viscoplástica.
28. Concepto de material cerámico y diagramas. Clasificación de materiales cerámicos. Comportamientos y propiedades.
29. Fundamentos de materiales compuestos. Tipos y propiedades de fibras y matrices. Concepto de intercara.
30. Comportamiento micromecánico de materiales compuestos: elástico y mecánico. Propiedades elásticas con fibras unidireccionales, fibras continuas en distribución aleatoria y con refuerzo discontinuo. Resistencia mecánica de láminas unidireccionales a tracción y compresión longitudinal.
31. Comportamiento macromecánico de laminados de materiales compuestos. Constantes elásticas no axiales del laminado. Teoría clásica de laminados.
32. Concepto de materiales metálicos. Mecanismos de endurecimiento de materiales metálicos y aleaciones.
33. Diagrama de equilibrio Fe-C. Concepto de acero. Acero al carbono. Acero inoxidable. Acero aleado.
34. Concepto de material conductor y aislante. Ley de Coulomb. Concepto de campo eléctrico y línea de fuerza. Ley de Gauss.
35. Electricidad (I): fundamento de potencial eléctrico y diferencia de potencial. Definición de energía potencial electrostática.
36. Electricidad (II): concepto de capacidad y condensadores. Tipos de condensadores. Almacenamiento de energía eléctrica. Combinación de condensadores.
37. Óptica electromagnética. Luz y ondas. Espectros. Reflexión y Refracción. Interferencia y difracción.
38. Estadística descriptiva: distribución de frecuencia. Concepto de medida descriptiva.
39. Recta de regresión. Medidas de relación lineal.
40. Concepto de probabilidad. Teorema de probabilidad total. Teorema de Bayes.
41. Muestreo e inferencia estadística. Estimación y contraste de hipótesis. Test de bondad de ajuste.
42. Maquinaria térmica: Tipos de centrales térmicas. Turbomáquinas. Pérdida de energía. Escalonamiento de presión.

43. Instalaciones frigoríficas: Tipos de máquinas frigoríficas. Ciclo de refrigeración.
44. Motores térmicos: Generalidades. Ciclos termodinámicos. Proceso de combustión interna.
45. Electrónica analógica (I): Leyes de Kirchoff. Respuesta de circuitos en régimen sinusoidal.
46. Electrónica analógica (II): Amplificador operacional. Definición de amplificación y ganancia.
47. Electrónica analógica (III): Diodo y rectificación. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Semiconductor de unión P-N. Modelo ideal de diodo.
48. Electrónica digital: Sistemas de numeración y codificación. Aritmética binaria. Álgebra de Boole. Lógica combinacional. Funciones lógicas. Puertas lógicas. Circuitos digitales sencillos.
49. Automática: Fundamentos. Función de transferencia. Diagrama de bloques. Análisis temporal y respuesta transitoria. Respuesta en régimen transitorio.
50. Tratamiento de señales. Nysquit, ventanas, filtros, muestreo de datos.

«Ingeniería de armamento aéreo y detección de explosivos»

1. Descripción y clasificación de los diferentes sistemas de armamento aéreo.
2. Introducción a la aerodinámica general subsónica.
3. Introducción a la aerodinámica transónica y supersónica.
4. Introducción a la aerodinámica de bombas y misiles.
5. Motores cohete aplicados al armamento aéreo. Tipos de motores. Descripción y funcionamiento.
6. Sistemas de guiado aplicados al armamento aéreo.
7. Sistemas de control aplicados al armamento aéreo.
8. Arquitectura y tipos de Misiles.
9. Ametralladoras y cañones.
10. Arquitectura y tipos de bombas utilizadas en armamento aéreo.
11. Armamento aéreo: Espoletas. Tipos y sistemas de iniciación.
12. Ensayos de calificación de armamento aéreo en aeronaves.
13. Integración de armamento aéreo en aeronaves.
14. Armamento en RPAS.
15. Armamento aéreo en el Ejército del Aire.
16. Aseguramiento de la calidad en laboratorios según la norma ISO 17025.
17. Medidas de prevención de riesgos laborales aplicables a ensayos de armamento aéreo.
18. Ensayos mecánicos de calificación de armamento.
19. Descripción de instalaciones y equipos necesarios para ensayos de vibración.
20. Tipos de ensayos de vibración.
21. Normativa MIL-STD-810G.
22. Análisis por elementos finitos de la vibración de un misil.
23. Ensayos de vibración de crecimiento de la fiabilidad de un misil (RGT).
24. Ensayos de vibración de demostración de la fiabilidad de un misil (RDT).
25. Instrumentación en ensayos de vibración.
26. Ensayos de vigilancia (Surveillance) y extensión de vida de misiles.
27. Ensayos en banco estático de un motor cohete.
28. Gestión de proyectos en ingeniería.
29. Ensayos de polvo y arena en armamento aéreo.
30. Ensayos ambientales climáticos en armamento aéreo: Ciclado y choque térmico.
31. Ensayos ambientales climáticos en armamento aéreo: Ensayo de altitud.
32. Ensayos ambientales climáticos en armamento aéreo: Engelmiento (icing).
33. Cámaras climáticas de temperatura y humedad.
34. Ensayos ambientales climáticos en armamento aéreo: Niebla salina.

35. Ensayos ambientales climáticos en armamento aéreo: Radiación solar.
36. Sistemas de adquisición de datos para ensayos mecánicos y climáticos.
37. Municiones de baja vulnerabilidad (IM). Tipos y ensayos.
38. Transporte, almacenamiento y manipulación de material explosivo.
39. Introducción a los ensayos en vuelo en el ámbito del armamento aéreo.
40. Introducción a la certificación de aeronaves y armamento aéreo.
41. La seguridad en aviación civil. Legislación y normativa internacional. Organismos reguladores: ECAC y EASA.
42. La seguridad en aviación civil. Legislación y normativa nacional. Organismos reguladores: AESA.
43. Objetivos, actividades, estrategias y organización de trabajo de la ECAC en materia de seguridad y protección de la aviación civil.
44. Proceso de evaluación común de equipos de seguridad: ECAC-CEP. Objetivos y categorías de equipos.
45. Dispositivos explosivos improvisados (IED) y explosivos caseros.
46. Sistemas de detección de explosivos en equipaje y pasajeros. Distintas tecnologías y características principales.
47. Medidas de seguridad en instalaciones para el desarrollo de ensayos de detección de explosivos.
48. Medidas de seguridad y protección del personal involucrado en ensayos con fuentes de radiaciones ionizantes.
49. Autorización de instalaciones radiactivas. Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.
50. Introducción a la guerra electrónica.

«Hidrodinámica Naval»

1. Canales de experiencias hidrodinámicas - Instalaciones y funciones: Canal de aguas tranquilas, Laboratorio de Dinámica del Buque y Túnel de Cavitación.
2. Canales de experiencias hidrodinámicas - Instalaciones externas y funciones: Ensayos con modelo libre en pantano y Pruebas de mar.
3. Geometría del buque - Hidrostáticas de un buque: definición, obtención, uso e interpretación.
4. Geometría del buque - Curva de áreas uso e interpretación. Coeficientes de forma: definición, obtención y aplicación de los mismos.
5. Estabilidad - Conceptos fundamentales de estabilidad al estado intacto: centro de carena y de gravedad del buque, curvas hidrostáticas, radios metacéntricos, condiciones generales del equilibrio de los buques, par de estabilidad estática transversal, altura metacéntrica, curva de estabilidad estática transversal, estabilidad dinámica, estabilidad longitudinal.
6. Estabilidad - Prueba de estabilidad de los buques/artefactor: objetivo, datos del buque/artefacto necesarios, pesos de prueba, péndulos y control de pesos a bordo. Lecturas de francobordo y calado, procedimiento de prueba, datos a obtener y cálculos a realizar.
7. Estabilidad - Código Internacional de Estabilidad sin avería, 2008, Resolución MSC.267 (85).
8. Estabilidad - Normas de seguridad y de prevención de la contaminación a cumplir por los buques pesqueros menores de 24 metros de eslora.
9. Estabilidad - Explicación de forma de calcular y aplicación de los criterios meteorológico, determinístico y probabilístico.
10. Mecánica de Fluidos Computacional (CFD) - Fundamentos y metodología. Aplicaciones y limitaciones.
11. Resistencia al avance - Naturaleza de sus distintas componentes.
12. Resistencia al avance - Métodos para su estimación.

13. Resistencia al avance - Principales relaciones entre la resistencia al avance y las formas del casco.
14. Resistencia al avance - Series sistemáticas: descripción y utilización. Series más usuales y campos de aplicación.
15. Influencia de las formas en las características hidrodinámicas del buque - Curva de áreas y Coeficientes de forma.
16. Influencia de las formas en las características hidrodinámicas del buque - Coeficiente prismático. Posición longitudinal del centro de carena. Forma de las cuadernas. Forma de la flotación.
17. Influencia de las formas en las características hidrodinámicas del buque - Bulbos de proa y popa.
18. Propulsión - Geometría de la hélice: descripción y definición de los parámetros fundamentales.
19. Propulsión - Interacción hélice-carena.
20. Propulsión - Cavitación: coeficientes y tipos de cavitación.
21. Comportamiento en la mar - Principios generales.
22. Comportamiento en la mar - Olas regulares y olas irregulares: descripción, características, tipos y parámetros espectrales.
23. Comportamiento en la mar - Movimientos verticales (balance, cabeceo y arfada) y movimientos horizontales (vaivén, deriva, guiñada): descripción, características, importancia.
24. Maniobrabilidad - Principios generales.
25. Maniobrabilidad - Condiciones de maniobrabilidad. Criterios mínimos aceptables. Normativa aplicable.
26. Modelos físicos en Canales de Experiencias - Métodos de construcción de modelos carenas y propulsores. Materiales y criterio de selección.
27. Modelos físicos en Canales de Experiencias - Sistema de construcción. Descripción de máquinas y equipos requeridos. Tolerancias exigidas.
28. Preparación de modelos para ensayos en Canales de Experiencias - Objetivos y fundamentos. Sistemas de medición de momentos de inercias. Determinación del GM de un modelo.
29. Preparación de modelos para ensayos en Canales de Experiencias - Instrumentación utilizada. Descripción y fundamento de dinamómetros, células de carga, captadores de presión y medidores de altura de ola.
30. Preparación de modelos para ensayos en Canales de Experiencias - Instrumentación utilizada. Descripción y fundamento de acelerómetros, clinómetros, plataformas inerciales y medidores de desplazamiento.
31. Ensayos con modelos - Análisis dimensional y leyes de semejanza.
32. Ensayos canal de aguas tranquilas - Descripción de los ensayos de remolque. Objetivo. Metodología de realización. Preanálisis de resultados.
33. Ensayos canal de aguas tranquilas - Descripción de los ensayos de propulsor aislado. Objetivo. Metodología de realización. Preanálisis de resultados.
34. Ensayos canal de aguas tranquilas - Descripción de los ensayos de autopropulsión. Objetivo. Metodología de realización. Preanálisis de resultados.
35. Ensayos canal de aguas tranquilas - Descripción de los ensayos de líneas de corriente. Objetivo. Metodologías de realización. Preanálisis de resultados.
36. Ensayos canal de aguas tranquilas - Descripción de los ensayos de estela. Objetivo. Metodología de realización. Preanálisis de resultados.
37. Ensayos de cavitación - Fundamento y sistemática de realización de ensayos de cavitación.
38. Ensayos de cavitación - Fundamento y sistemática de realización de ensayos de medición de pulsos de presión. Preanálisis de resultados.
39. Ensayos de maniobrabilidad con modelo libre - Fundamento y sistemática de realización de maniobras de círculo de evolución y zig-zag. Validación de resultados.

40. Ensayos de maniobrabilidad con modelo libre - Fundamento y sistemática de realización de maniobras de espiral de Dieudonné y Pull-out. Validación de resultados.
41. Ensayos de maniobrabilidad con modelo cautivo - Fundamento y sistemática de realización de maniobras con CPMC (Computerized Planar Motion Carriage).
42. Ensayos de comportamiento en la mar - Fundamento y sistemática de realización.
43. Ensayos de comportamiento en la mar - Criterios a cumplir por los modelos a ensayar. Selección de escalas. Preparación de los modelos. Simulación de líneas de fondeo.
44. Realización de pruebas de mar - Fundamento y sistemática de realización.
45. Métodos de correlación modelo - buque. Definición y descripción de los métodos de Froude y Hughes. Factor de forma; procedimientos de cálculo.
46. Métodos de correlación modelo - buque. Método ITTC 78 de extrapolación de la resistencia y de la propulsión.
47. Timones - Nomenclatura, geometría y tipos. Timones especiales.
48. Propulsiones especiales - Water jets, Voithschneider, thrusters, hélices supercavitantes, pod's, Descripción de su funcionamiento. Ventajas e inconvenientes. Campos de aplicación.
49. Riesgos laborales en instalaciones de canales de experiencias hidrodinámicas - Identificación, evaluación, formas de protección, medidas de protección, procedimientos tipos y enfoque preventivo.
50. Medidas medioambientales en instalaciones de canales de experiencias hidrodinámicas - Identificación y tratamiento de residuos generados.

ANEXO III

Tribunales

Tribunal n.º 1

«Evaluación, transferencia y difusión de las actividades de investigación científico-técnica»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Pedro Amalio Serena Domingo; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretaria: D.^a María Lourdes Gómez-Escalonilla de la Peña; Cuerpo de Gestión Administración Civil del Estado.

Vocales: D.^a Josefina Rascón Pérez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D. Carlos García Aparicio; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D.^a Ana María Hernández Onís; Cuerpo de Gestión Administración Civil del Estado.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Margarita Isabel Paneque Sosa; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Secretario: D. Marcos Palomo Fernández; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a M. Isabel Llerena de Frutos; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D. Emilio Javier Vélez Herranz; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D.^a Volga Del Castillo Domingo; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 2

«Coordinación y diseño de bases de datos y estadísticas experimentales».
«Herramientas informáticas utilizadas en laboratorios de investigación»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Patricio Alain Moutel Márquez de Prado; Cuerpo de Gestión de Sistemas e Informática de la Administración del Estado

Secretaria: D.^a María Teresa Martín García; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D. Gabriel Navarro Almendros; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. Francisco Javier Sanz Cañada; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a María Teresa Benito Gómez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Laura María Barrios Álvarez; Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnología e Información Admon. Estado

Secretario: D. Francisco Javier Barroso Sánchez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a Ana María López Sala; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. Ángel Luis Rodríguez Alcalde; Escala Técnica de Gestión de OO.AA. D. José Antonio Marín Muñoz; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 3

«Análisis y biotecnología de alimentos»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Laura Bravo Clemente; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Secretario: D. Francisco Noé Arroyo López; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a Susana Delgado Palacio; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Ana Cristina Adam Traver; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. José Antonio Mendiola León; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Mario Antonio Fernández Martín; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretaria: D.^a Inmaculada Álvarez Acero; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a M. Ángeles Martín Cabrejas; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D.^a María Carmen Limón Mirón; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D. Eugenio Grau Ferrando; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 4

«Técnicas instrumentales y análisis». «Técnicas de estudio y caracterización de la corrosión de materiales en la atmósfera». «Preparación de materiales inorgánicos»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a M. Cristina Martínez Sánchez; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretario: D. José Luis Pinilla Ibarz; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a María Jesús Bartolomé García; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D.^a M. Isabel Díaz Carretero; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. José David Gómez Varga; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Juan Carlos Galván Sierra; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretaria: D.^a Susana Valencia Valencia; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Vocales: D. Joaquín Silvestre Alberó; Cuerpo de Catedráticos de Universidad. D.^a María Rosa Aguilar de Armas; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Elvira Aylón Marquina; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 5

«Técnicas experimentales en biología y biomedicina». «Replicación del DNA aplicado a la biomedicina»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Carlos Vicario Abejón; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretaria: D.^a M. Carmen Rico Ruiz; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a Ana Isabel Marina Ramírez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Germán Alejandro Rivas Caballero; Escala de Profesores de Investigación de OPIs. D. Juan Pablo Clavero Herrero; Cuerpo de Gestión Administración Civil del Estado.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a María Gómez Vicentefranqueira; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretario: D. Pablo García Bravo; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Vocales: D. Javier de Felipe Oroquieta; Escala de Profesores de Investigación de OPIs. D.^a Beatriz Hinojo Jiménez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D.^a M. Pilar Posadas Bernal; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 6

«Microscopia óptica y confocal». «Laboratorio de fotometría, radiometría y metrología de fibras ópticas». «Citometría de flujo en el ámbito de las ciencias marinas»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Susana Alemany de la Peña; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretario: D. José Luis Bris Viaito; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a Clara Cardelús Juan; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D.^a María Carmen Moreno-Ortiz Navarro; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Gotzon Basterrechea Oyarzabal; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Juan Pedro Adrados Encinas; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Secretaria: D.^a Mercedes Zubiaur Marcos; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D. Pedro González Pérez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D.^a Teresa Iglesias Vacas; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Itziar Álvarez Ellacuría; Escala de Técnicos Especializados de los OPIs.

Tribunal n.º 7

«Paleontología de vertebrados y prehistoria». «Identificación de invertebrados terrestres»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Jorge Moya Laraño; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretaria: D.^a Yolanda Fernández Jalvo; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Vocales: D.^a Beatriz Azanza Asensio; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D.^a Olga Corona Forero; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D. Pablo Peláez-Campomanes de Labra; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Eulalia Moreno Mañas; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Secretario: D. Félix Rojas Ostolaza; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Vocales: D. José Ignacio Canudo Sanagustín; Cuerpo de Catedráticos de Universidad. D. Domingo Álvarez Gómez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D. Josep Antoni Alcover Tomás; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Tribunal n.º 8

«Técnicas de laboratorio aplicadas a la geocronología»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Alberto López Galindo; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretaria: D.^a M. Aranzazu Peña Heras; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Vocales: D. José Miguel Nieto Liñán; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D.^a Lorena Ortega Menor; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D.^a Amparo Cortés Delgado; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Carlota Escutia Dotti; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretario: D. Rafael Núñez Gómez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a María Rosa Cert Trujillo; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Joaquín Antonio Proenza Fernández; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D. Fernando Corrales Izquierdo; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Tribunal n.º 9

«Técnicas de PCR cuantitativa y bibliotecas de ARN aplicadas a la variación genómica y la expresión de genes»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a M. Dolores Piulachs Bagà; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretario: D. José Luis Maestro Garriga; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a Nuria Pascual Durán; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D.^a María Vanessa Balagué Añó; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Gustavo Ulises Carreras Álvarez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. José Antonio Godoy López; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretario: D.^a Elena Bosch Fusté; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad.

Vocales: D.^a Irene Forn Hernan; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Francisco García Tabares; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Pablo Vargas Gómez; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Tribunal n.º 10

«Biología molecular y técnicas de experimentación con organismos silvestres»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Isabel Sanmartín Bastida; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretario: D. Roger Vila Ujaldón; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a Ana Isabel Piriz Ferradas; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Salvador Carranza Gil-Dolz del Castellar; Escala de Investigadores Científicos de OPIs. D.^a Mónica Gutiérrez Rivillo; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Pablo Vargas Gómez; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Secretario: D.^a Jennifer Ann Leonard; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D. Francisco Javier Juste Ballesta; Escala de Investigadores Científicos de OPIs. D.^a M. Paz Martín Esteban; Escala de Investigadores Científicos de OPIs. D. José Castresana Villamor; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Tribunal n.º 11

«Técnicas agronómicas desarrolladas en condiciones de campo»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a M. Jesús Sánchez Blanco; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretario: D. Felipe Bastida Lopez; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a Josefa Contreras Gallego; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D. Gregorio Egea Cegarra; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D. Wenceslao Conejero Puente; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Sebastián Bañón Arias; Cuerpo de Catedráticos de Universidad.

Secretaria: D.^a M. Carmen Ruiz Sánchez; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D.^a Blanca Gosálvez Bernal; Escala de Técnicos Especializados de OPIS. D.^a M. Ángeles Botella Marrero; Cuerpo de Catedráticos de Universidad. D. Francisco García Sánchez; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 12

«Apoyo a la I+D en conversión termoquímica y pilas de combustible»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a M. Encarnación Rodríguez Hurtado, Cuerpo de Catedráticos de Universidad.

Secretario: D. José María Sánchez Hervás, Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D.^a M. Carmen Jiménez Sánchez, Escala de Científicos Titulares de OPIS. D. Tomás González Ayuso, Escala de Científicos Titulares de OPIS. D. Luis Alberto Bahillo Ruiz, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Javier Dufour Andía, Cuerpo de Catedráticos de Universidad.

Secretaria: D.^a Esperanza Ruiz Martínez, Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D. Bertrand Naud, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a M. Paloma Ferreira Aparicio, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a Marta Maroño Buján, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 13

«Sistemas de Concentración Solar»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Alfonso Vidal Delgado, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretaria: D.^a Rosa M.^a García Pérez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Loreto Valenzuela Gutiérrez, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a M.^a Teresa Gutiérrez García, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. Manuel Ignacio Maldonado Rubio, Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Sylvia Núñez Crespi, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretario: D. Sixto Malato Rodríguez, Escala de Profesores de Investigación de OPIS.

Vocales: D. Angel Morales Sabio, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. Guillermo Zaragoza del Águila, Personal Investigador Doctor (Investigador Distinguido); D.^a Lourdes González Martínez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 14

«Tecnologías de Gestión y Caracterización de Residuos Radiactivos»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Marina Rodríguez Alcalá, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretario: D. Daniel Cano Ott, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D. Luis Gutiérrez Nebot, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D.^a Ana María Fernández Díaz, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. Jose Luis Gascón Murillo, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Enrique Miguel González Romero, Escala de Profesores de Investigación de OPIS.

Secretaria: D.^a Tiziana Missana, Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D.^a Úrsula Blanca Alonso de los Ríos, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. David Villamarín Fernández, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a Claudia López del Pra, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 15

«Seguridad y mejora de instalaciones radiactivas»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Candelas Gómez Caloca, Escala de Técnicos Facultativos Superiores OO.AA. Mtro. Defensa.

Secretario: D. Julio Torre Rodríguez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Cristina López Zarza, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Luis Benigno Ferrera Jañez, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria; D.^a Marta Fernández Díaz, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Pablo Pérez-Cejuela Rincón, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretaria: D.^a M. Carmen Noguerales Bartolomé, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Miguel Ángel Esteban Jiménez, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a María Ángeles Benavente Ruiz, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Francisco Javier Tera Ruedas, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 16

«Gestión, evaluación y seguimiento de actividades I+D+i»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Francisco Javier Cabanillas Bravo, Escala de Gestión de Empleo del INEM.

Secretaria: D.^a Begoña Ahedo Santamaría, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Enrique Ascasibar Zubizarreta, Escala de Profesores de Investigación de OPIS; D.^a M. Carmen Segrelles Huelga, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. Daniel Cano Ott, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a M. Mercedes Fernández González, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. José Antonio Tejeiro Orellana, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Topografía.

Vocales: D.^a Emilia Lopera Pareja, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Carlos Sancho Llerandi, Escala de Titulados Superiores de OO.AA. del M. de Industria, Turismo y Comercio; D.^a M. Belén Gómez Mancebo, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 17

«Ingeniería para la Energía de Fusión»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Enrique Ascasibar Zubizarreta, Escala de Profesores de Investigación de OPIS.

Secretaria: D.^a Macarena Liniers Vázquez, Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D.^a Ángela García Sanz, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D.^a Purificación Méndez Montero, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Augusto Pereira González, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Mercedes Medrano Casanova, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Emilio José Blanco Villarreal, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D.^a Beatriz Brañas Lasala, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. David Tafalla García, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a M.^a Esther Rincón Rincón, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 18

«Contaminación atmosférica, de suelos y radiactiva. Barreras geológicas»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Sonsoles Eguilior Díaz, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretario: D. Raúl Martín García, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Isaura Rabago Juan-Aracil, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. David Burgos García, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Javier Rodríguez Alonso, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Enrique Correa Garcés, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Secretaria: D.^a Ana María Melón Sánchez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Ana María Romero Gutiérrez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Javier Sanz González, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Francisco Javier Díaz Puente, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 19

«Apoyo a la investigación en energía de la biomasa y de los residuos sólidos»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Raquel Bados Sevillano, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Miguel José Fernández Llorente, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D.^a Pilar García Ibáñez, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. José María Martínez García, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Antonio Jesús Díaz Reyes, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Luis Cano Santa Bárbara, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretaria: D.^a Raquel Ramos Casado, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D. Jaime Juan Losada Corredor, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a M.^a Pilar Ciria Ciria, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a Marta Maroño Bujan, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 20

«Evaluación, innovación, transferencia y difusión de la investigación en ciencias de la salud»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a María Dolores Donoso Mencía; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. José Pablo Gómez Manchón; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Paula Elisa Moledo Freire; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D.^a M.^a Jesús Toledo Moreno: Cuerpo Superior de Técnicos de la Administración de la Seguridad Social. D. Ignacio Baanante Balastegui; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. José Luis Chavarría del Valle; Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Secretaria: D.^a Teresa Corral Cantó; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Marta Ortiz Rivera; Escala de Científicos Titulares de OPIS. D. Alberto Jiménez Jiménez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D. Jorge Martínez Laso; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal n.º 21

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Epidemiología y Salud Pública»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Rebeca Ramis Prieto; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretario: D. Olivier Nuñez; Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Rosa Cano Portero; Cuerpo de Médicos Asistenciales de la Sanidad Nacional. D.^a Rocío Carmona Alférez; Escala Técnicos Especializados de OPIS. D. Javier Damián Moreno; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Roberto Pastor Barriuso; Escala de Científicos Titulares de OPIS.
Secretaria: D.^a Pilar Gallego Berciano; Personal estatutario del Sistema Nacional de Salud. Grupo A1.

Vocales: D. Javier Almazán Isla; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D.^a Teresa López Cuadrado; Escala Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D. Iñaki Imaz Iglesias; Escala de Científicos Titulares de OPIS

Tribunal n.º 22

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Sanidad Ambiental»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Pilar Guerra López; Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos.

Secretario: D. José Miguel de Miguel Gómez; Cuerpo de Farmacéuticos Titulares.

Vocales: D. Óscar Higinio Fernández Cubero; Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos. D.^a Ana Isabel Cañas Portilla. Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos. D.^a Aranzazu Sanchís Otero; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Pilar Morillo Gómez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Saúl García Dos Santos; Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos.

Vocales: D.^a María del Carmen González Caballero; Escala de Científicos Titulares de OPIS. D.^a Elena Veiga Ochoa; Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos. D. Miguel Ángel Lucena Lozano. Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos.

Tribunal n.º 23

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Enfermedades Raras»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a María Eva Bermejo Sánchez; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretario: D. Ignacio Pérez de Castro Insúa; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D.^a Sara Monzón Fernández; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D. Francisco Javier Alonso García de la Rosa; Escala de Investigadores Científicos de OPIS. D.^a Verónica Alonso Ferreira; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Javier García Castro; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Secretaria: D.^a María Sonsoles Hortelano Blanco; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D. Pablo Gómez del Arco; Escala de Científicos Titulares de OPIS. D.^a Gema María Gómez Mariano; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D. Miguel Ángel Rodríguez Milla; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 24

«Centros de Referencia en Biomedicina y Salud Humana. Cuidados de Salud y Enfermería»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a María Teresa Moreno Casbas; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Secretario: D. Adolfo Muñoz Carrero; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D.^a Cristina Bojo Canales; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D. Daniel Muñoz Jiménez; Personal Estatutario del Sistema Nacional de Salud. Grupo A2. D.^a Ana Craviotto Vallejo; Personal Estatutario del Sistema Nacional de Salud. Grupo A2.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Fernando Gómez López; Cuerpo de Médicos Titulares.

Secretaria: D.^a María Eva Bermejo Sánchez; Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D. Juan Francisco Alcaide Jiménez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D.^a Mari Fe Gamo González; Personal Estatutario del Sistema Nacional de Salud. Grupo A2. D. Fernando Sastre Casquero; Personal Estatutario del Sistema Nacional de Salud. Grupo A2.

Tribunal n.º 25

«Tecnologías de información y comunicación aplicadas a la investigación en biomedicina y salud»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Antonio José Arenas Valbuena. Cuerpo de Gestión de Sistemas e Informática de la Administración del Estado.

Secretaria: D.^a M.^a Luisa Rodríguez Pastor. Cuerpo de Gestión de Sistemas e Informática de la Administración del Estado.

Vocales: D. Adolfo Muñoz Carrero, Escala de Científicos Titulares de OPIs; D.^a Cristina Gutiérrez Martín, Escala de Técnicos Especializados de OPIs; D. Mario Pascual Carrasco, Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a María Carmen Muñoz-Cruzado García. Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Administración del Estado.

Secretario: D. Julio Caubin Pérez. Cuerpo de Gestión de Sistemas e Informática de la Administración del Estado.

Vocales: D.^a M.^a Victoria Ramos González, Escala de Científicos Titulares de OPIs; D.^a Lucía del Río Faes. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs; D. Alberto Jiménez Jiménez. Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 26

«Calidad, Seguridad e Innovación en Alimentos». «Anatomía cuantitativa y dendroecología». «Técnicas de investigación aplicadas a la sanidad animal». «Técnicas en Mejora Genética Animal». «Ensayos de distinción de nuevas variedades de interés agrícola y hortícola». «Tecnologías de reproducción animal»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Ismael Ignacio Sánchez Ramos; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretaria: D.^a Sara García Dávila; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D. Guillermo Gea Izquierdo; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a M.^a Carmen Cuadrado Hoyo; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a M.^a Belen Borrego Rivero; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Joaquín Medina Alcázar; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretario: D. Javier Madrigal Olmo; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a Milagros Estesó Diez; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. Antonio Escolano García; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D.^a Sara García Davila; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 27

»Control de Equipos en Agroalimentación»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Juan Luis Arqués Orobón; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretaria: D.^a Olga López Pérez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Vocales: D. Joaquín V. Martínez Suárez; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a María Mercedes Martín Pedrosa; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a María Luisa Fernández Cruz; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D.^a Antonia María Picón Gálvez; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretario: D. Miguel Ángel Porcel Cots; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a Ángela Peirotén Herrero; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D. José María Landete Iranzo; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. José Valero Martín Sánchez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 28

«Control Integrado de Malas Hierbas»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Íñigo Loureiro Beldarrain; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretaria: D.^a Concepción Escorial Bonet; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D. Manuel González Núñez; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Pilar Sandín España; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Elena Seris Barrall; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D.^a Carmen López Goti; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Secretario: D. Ismael Ignacio Sánchez Ramos; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a Inés Santín Montanyá; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. José Luis Tadeo Lluch; Escala de Profesores de Investigación de OPIs. D. José Luis Gabriel Pérez; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Tribunal n.º 29

«Conservación y Caracterización de Recursos Fitogenéticos»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Luis Guasch Pereira; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Secretaria: D.^a Alicia Fayós Montó; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Vocales: D.^a Magdalena Ruiz Valcárcel; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. César González García; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D.^a María Rosario Fité Sánchez; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Lucía de la Rosa Fernández; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretaria: D.^a Rosa María García Sánchez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Vocales: D. Miguel Ángel Porcel Cots; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Eusebio Francisco de Andrés Parlorio; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Francisco Javier Tardío Pato; Cuerpo de Ingenieros y Arquitectos Superiores, Escala de Ingeniería Superior de Administración Especial, Especialidad de Ordenación Rural e Industrias Agroalimentarias.

Tribunal n.º 30

«Taxonomía y ecología de fitoplancton»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Beatriz Reguera Ramírez; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Secretario: D. Enrique Nogueira García; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Vocales: D.^a Nuria Lluch Fernández; Escala de Técnicos Especializados de OPIs. D.^a María Belén Arbones; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs. D. Gerardo Casas Rodríguez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Isabel Bravo Portela; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretario: D. Francisco Rodríguez Hernández; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D.^a Begoña Ben Gigirey; Escala de Farmacéuticos Titulares (Técnico de I+D +I). D. José Luis Garrid Valencia; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Carmen González Castro; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Tribunal n.º 31

«Análisis de la contaminación química y de sus efectos en el medio marino»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Marina Albentosa Verdú; Escala de Investigadores Científicos de OPIs.

Secretario: D. Víctor M. León León; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Vocales: D. Juan A. Campillo González; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Concepción Martínez Gómez; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. Juan Bellas Bereijo; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. José María Bellido Millán; Escala de Profesores de Investigación de OPIs.

Secretaria: D.^a Lucía Viñas Diéguez; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Vocales: D. Juan Santos Echeandía; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Elena Barcala Bellod; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Aranzazu Ramos Segura; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 32

«Análisis y Gestión de Datos Marinos»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Elena Tel Pérez; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretario: D. Francisco Arias Andrade, Cuerpo de Gestión de Sistemas e Informática de la Administración del Estado.

Vocales: D.^a Sonsoles González Gil; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. Pedro Vélez Belchi; Escala de Investigadores Científicos de OPIs. D.^a Susana Díez Tagarro; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Pablo Otero Tranchero; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Secretaria: D.^a Rosa Balbín Chamorro, Investigadora Científica de OPIs.

Vocales: D. Manuel Ruiz Villareal; Escala de Profesores de Investigación de OPIs. D.^a Belén Rodríguez de Fonseca; Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad. D. Ricardo Sánchez Leal; Escala de Científicos Titulares de OPIs.

Tribunal n.º 33

«Diseño, desarrollo y control de instalaciones y equipos de acuicultura»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Blanca Álvarez-Blázquez Fernández; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Secretaria: D.^a Cristina Rodríguez Rodríguez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Vocales: D. Aurelio Ortega García; Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria. D. Salvador José Jerez Herrera; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. Juan Antonio Ramos Bernal; Escala de Técnicos Especializados de los OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D.^a Virginia Martín Martín; Escala de Científicos Titulares de OPIs.
Secretario: D. Rafael Ponce Vilchez; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.
Vocales: D. Salvador José Jerez Herrera; Escala de Científicos Titulares de OPIs; D.^a Begoña González Villalba; Escala de Titulados de Escuelas Técnicas de Grado Medio de Organismos Autónomos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; D.^a Aránzazu Ramos Segura; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 34

«Biología y Bases de Datos de las pesquerías de túnidos»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Enrique Rodríguez-Marín Reimat; Escala de Científicos Titulares de OPIs.
Secretaria: D.^a Victoria Ortiz de Zárate Vidal; Escala de Técnicos Facultativos Superiores de OOAA del MAPA.
Vocales: D. Jorge Landa Moreno; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D. José Carlos Baez Barrionuevo; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Elvira Ceballos Roa; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Ángel David Macías López; Escala de Científicos Titulares de OPIs.
Secretario: D. Pedro José Pascual Alayón; Escala de Científicos Titulares de OPIs.
Vocales: D. Francisco Javier Abascal Crespo; Escala de Científicos Titulares de OPIs. D.^a Blanca García Cortés; Escala de Técnicos Facultativos Superiores de OOAA del MAPA. D.^a Elena Marcos Alonso; Escala de Técnicos Especializados de OPIs.

Tribunal n.º 35

«Litoteca de sondeos»

Tribunal Titular:

Presidente: D.^a María Pilar Mata Campo, Escala de Científicos Titulares de OPIs.
Secretaria: D. Fernando Bohoyo Muñoz, Escala de Científicos Titulares de OPIs.
Vocales: D.^a Nieves María López González, Escala de Científicos Titulares de OPIs; D. José Eugenio Ortiz Menéndez, Cuerpo de Catedráticos de Universidad; D.^a M.^a Teresa López López, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Ángel Enrique Salazar Rincón, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs.
Secretario: D.^a Elena Fernández de Arévalo Díaz Ambrona, Escala de Técnicos Especializados de OPIs.
Vocales: D. Luis Galán de Frutos, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIs; D.^a María José Jurado Rodríguez, Escala de Científicos Titulares de OPIs; D. Antonio Roderó Serrano, Cuerpo de Catedráticos de Escuela Universitaria.

Tribunal n.º 36

«Conservación y restauración de colecciones geológicas»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Ana Rodrigo Sanz, Escala de Científicos Titulares de OPIS

Secretario: D. Rafael Pablo Lozano Fernández, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D. Eleuterio Baeza Chico, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D.^a Silvia Menéndez Carrasco, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D.^a María José Huertas Coronel, Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad.

Tribunal Suplente:

Presidente: D.^a Juana Vegas Salamanca, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Eduardo Barrón López, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D.^a Encarnación Hidalgo Cámara, Cuerpo Facultativo de Conservadores de Museos; D.^a Graciela Delvene Ibarrola, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. Ramón Jiménez Martínez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 37

«Evaluación, innovación, transferencia y difusión de la investigación en ciencias de la Tierra»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Inmaculada Gil Peña; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Santiago Martín Alfageme; Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a María Ángeles Perucha Atienza, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. José Francisco Mediato Arribas, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a Virginia Rodríguez Gómez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Gerardo Herrera García; Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Secretaria: D.^a Diana Ponce de León, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D. Julián García Mayordomo, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a Eva Bellido, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D. Javier del Pilar Escuder Viruete, Escala de Profesores de Investigación de OPIS.

Tribunal n.º 38

«Gestión del Conocimiento en Ciencias de la Tierra»

Tribunal Titular:

Presidenta: D. Antonio Barragán Sanabria, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretaria: D.^a Sandra Martínez Romero, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Ramón Jaudenes Casas, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a María Jesús Mancebo Mancebo, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Manuel Bernat Rebollal, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Alicia Arenillas González, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Óscar Bermúdez Molina, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Cecilia Huertas Bardena, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Juan Carlos Domingo Varona; Cuerpo de Gestión de la Administración Civil del Estado; D.^a Pilar Álvaro Fernández, Escala de Técnicos Especializados de OPIS

Tribunal n.º 39

«Sistemas Planificación de Recursos Empresariales de Investigación para el ámbito terrestre, naval y aeroespacial». «Gestión y evolución en el ámbito terrestre, naval, aeroespacial de Sistemas de transferencia, comunicaciones y tratamiento de datos en centros de ensayo y laboratorios»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Alfonso Carlos Fernández de Córdoba Gómez, Vicealmirante del Cuerpo General de la Armada

Secretaria: D.^a Elena Romero Dolz, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Jesús Antonio Garrido Antonio, Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Administración del Estado; D.^a M.^a José Laguna Díaz, Cuerpo de Gestión de Sistemas e Informática de la Administración del Estado; D.^a Laura Gómez Parrizas, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Fátima Blas Verdugo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Alfonso Javier González Paredes, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.^a Ana M.^a Barrionuevo Quintanilla, Escala de Técnicos Especializados de OPIS. D. José Garea Loureiro, Escala de Científicos Superiores de la Defensa, D. Mario Sánchez Cordón, Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Administración del Estado.

Tribunal n.º 40

«Gestión de I+D+I en el ámbito aeroespacial». «Infraestructura Científica I+D»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Almudena Cano Escamilla, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Secretario: D. Raúl Alonso Rodríguez, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Álvaro Barón Aguilar-Tablada, Coronel del Cuerpo de Intendencia de la Armada; D.^a Beatriz Guijarro Alonso, Cuerpo Técnico de Auditoría y Contabilidad; D. Fernando Gil Fernández, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a M.^a Dolores Beneroso Muñoz, Capitán del Cuerpo Militar de Intervención.

Secretario: D. Francisco Javier Gómez Leal, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Ana Joaquina Fernández García, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Miguel Ángel Martínez Sarmiento, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D.^a Purificación Pérez Larrad, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 41

«Técnico en Planificación, gestión y seguimiento de Proyectos Tecnológicos y de I+D»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Julio Ayuso, General de División del Cuerpo General del Ejército del Aire.

Secretaria: D.^a Sara Jiménez Burillo, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Juan José Redondo Montoro, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a M.^a Luisa Díaz Menéndez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Francisco Moreno Atance, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Ana M.^a Martín Andrés, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Rafael Caño Pozo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.^a M.^a del Val Mínguez Blanco, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Robert Benyon Puig, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Susana Osuna Esteban, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 42

«Comercialización de tecnologías de I+D+I aeroespaciales y de defensa»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Gema Maudes Cano, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. José Gabriel Carrión Martín, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. José Antonio Martín Martínez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Purificación Pérez Larrad, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Emilio José Oliva Herías, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Adriano Coronel Granado, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Rosana Prados Román, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Elisa Sugrániz Nevado, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Juan José Redondo Montoro, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Ainara Ripa Centeno, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 43

«Metrología y Calibración-Calibración». «Metrología y Calibración-Intercomparaciones»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.ª Rocío Anastasia Zorzano Hernaiz, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Tomás Vicente Mussons, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Luis Manuel De Las Heras Lombilla, Teniente Auditor del Cuerpo Jurídico Militar; D.ª Ana Torrubia Íñigo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Héctor Fuertes González, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Robert Benyon Puig, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.ª Fátima Blas Verdugo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.ª M.ª Luisa Díaz Menéndez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Francisco Moreno Atance, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.ª Gemma Maudes Cano, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 44

«Técnicas cromatográficas y espectrométricas para estudios biogeoquímicos»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.ª Eva Mateo Martí, Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Secretario: D. Carlos Briones Llorente, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D.ª Susana Osuna Esteban, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Julio Romeral Planelló, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.ª Cristina Cid Sánchez, Escala de Técnicos Facultativos Superiores de Organismos Autónomos del Ministerio de Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Felipe Gómez Gómez, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretaria: D.ª Elena González Toril, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Vocales: D. Jesús Sobrado Vallecillo, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.ª M.ª Ester Lázaro Lázaro, Escala de Investigadores Científicos de OPIS; D. Victorino Parro García, Escala de Profesores de Investigación de OPIS.

Tribunal n.º 45

«Gestión técnica de cultura científica en el ámbito de la I+D+i»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.ª M.ª Dolores Gema Delicado Martínez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. José Gabriel Carrión Martín, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. José Antonio Martín Martínez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.ª Purificación Pérez Larrad, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. José Román Ganzer, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Alberto Luis Gallardo López, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Rosana Prados Román, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Gemma Maudes Cano, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Juan José Redondo Montoro, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Fátima Blas Verdugo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 46

«Ensayos de equipos y sistemas en proyectos espaciales»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Silvia Martínez Perales, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Luis Fernando Sánchez Miró, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.^a Laura Díaz Acosta, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Graciano Martínez Fuente, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a María Jiménez Lorenzo, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Daniel Hernández Gómez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Sonia Otero García, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. José Manuel Urteaga García, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Ana María Gras Corral, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Daniel López Sanz, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 47

«Seguridad en redes de comunicaciones y criptografía»

Tribunal Titular:

Presidente: D. José Antonio Gómez Sánchez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Nuria Alfaro Llorente, Escala de Científicos Superiores de la Defensa

Vocales: D. Manuel Sánchez Rubio, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a María José González Bonilla, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Fernando Montarelo Navajo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a María del Mar Melgar Fernández, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. José Manuel Gorostiaga Ugalde, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.^a María José Laguna Díaz, Cuerpo de Gestión de Sistemas e Informática de la Administración del Estado; D. Emilio Llano Lago, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Elena Romero Dolz, Escala de Científicos Superiores de la Defensa

Tribunal n.º 48

«Prototipado para sistemas, subsistemas y unidades para proyectos espaciales».
«Arquitecturas y diseños mediante ingeniería aditiva y técnicas robóticas de aplicación espacial»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Ángel Luis Moratilla Ramos, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a María Teresa Álvarez Alonso, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Santiago Martín Iglesias, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Cristina Menéndez-Manjón Cueto, Capitán del Cuerpo Jurídico Militar; D. Francisco José Llorente Simón, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Eva M.^a Vega Carrasco, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Eduardo Fernández Guijarro, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Laura Seoane Purriños, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Luis Manuel de las Heras Lombilla, Teniente Auditor del Cuerpo Jurídico Militar; D.^a María Concepción Parrondo Sempere, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 49

«Segmento terreno de misiones espaciales»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Rafael Sahagún Schwartz, Coronel del Cuerpo General de Ejército del Aire.

Secretaria: D.^a María de los Ángeles Domínguez Durán, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Rafael Fernández Lizán, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a Sara Costales Carmona, Teniente del Cuerpo de Intendencia del Ejército del Aire; D. José Miguel Suárez Barrera, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Elena Rodríguez Soto, Teniente del Cuerpo de Intendencia del Ejército del Aire.

Secretario: D. Ignacio Somalo de Arcas, Capitán del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

Vocales: D.^a Lucía Arranz Olmos, Teniente del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire; D. Raúl Marín Rodríguez, Comandante del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire; D.^a Marta Porteros Muñoz, Teniente del Cuerpo General del Ejército del Aire.

Tribunal n.º 50

«Montaje, integración y validación en proyectos espaciales». «Apoyo Técnico a la Investigación Atmosférica». «Sensores Magnéticos para Aplicaciones Espaciales»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a Ana Belén Balado Margeli, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Ruy Sanz González, Escala de Científicos Titulares de OPIS
Vocales: D.^a Paloma Inmaculada Gallego Sempere, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Luis Manuel de las Heras Lombilla, Teniente auditor del Cuerpo Jurídico Militar; D.^a Olga Puenteadura Rodríguez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Jesús Tabero Godino, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.
Secretaria: D.^a Marina Díaz Michelena, Escala de Investigadores Científicos de OPIS.

Vocales: D. Alberto Pérez Esteban, Comandante Auditor del Cuerpo Jurídico Militar; D.^a María Jesús Rivas Martínez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Javier Iglesias Méndez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa

Tribunal n.º 51

«Ensayos Normalizados de Dispositivos Fotovoltaicos de Aplicación Espacial».
«Compatibilidad Electromagnética». «Criogenia en la Ciencia e Ingeniería Espacial»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a María Manuela Fernández Rodríguez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Daniel López Sanz, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.^a Ana María Gras Corral, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Alberto Pérez Esteban, Comandante Auditor del Cuerpo Jurídico Militar; D.^a Laura Díaz Acosta, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Manuel Jesús Añón Cancela, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Sonia Otero García, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Gonzalo Ramos Zapata, Escala de Científicos Titulares de OPIS; D.^a Cristina Menéndez-Manjón Cueto, Capitán del Cuerpo Jurídico Militar; D. Alberto Vegas Serrano, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 52

«Turborreactores»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Adriano Coronel Granado, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Ana M.^a Martín Andrés, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Jesús Maellas Benito, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Carolina de la Puerta Martín, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Silvia Martínez Perales, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Loreto Pazos Bazán, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Raúl Navarro Álvarez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Fátima Blas Verdugo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Miguel Ángel Peñalba Moldes, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D.^a Ana Belén Sánchez Elich, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 53

«Hardware y Software para Sistemas Aéreos remotamente pilotados (RPAS)»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Francisco José Ibáñez Colás, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a M.^a Jesús Morales de la Rica, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Andrés Herrera Martín, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Francisco Javier Ángel Martínez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Ana Belén Sánchez Elich, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Belén Gutiérrez Rico, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Juan Carlos Plaza del Pino, Escala de Científicos Superiores de la Defensa

Vocales: D. Fernando Monge Gómez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Silvia Martínez Perales, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Laura Díaz Acosta, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 54

«Ingeniería aeronáutica. Diseño. Integración y pruebas de UAVs»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a M.^a Jesús Morales de la Rica, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Edgar Martinavarro Armengol, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Gema Maudes Cano, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Carlos Vidal Bustos, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a Belén Gutiérrez Rico, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Jaime Cabezas Carrasco, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Ainara Ripa Centeno, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Miguel Guerra Vallés, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Ana M.^a Martín Andrés, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Juan Carlos Plaza del Pino, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 55

«Operador y mantenimiento de radar de seguimiento»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Antonio López Morell, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Alicia Barrios Alfonso, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Félix Moya Martínez, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a Ana Belén Sánchez Elich, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Rafael Garrido Bohórquez, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Ana María Marín Andrés, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Álvaro Gómez Villegas, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. José Luis Sáenz de Tejada, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a M.^a Josefa Torres Nieto, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Juan Crespo Monís, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 56

«Telemedida e instrumentación en ensayos en vuelo»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Manuel Sánchez Rubio, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretaria: D.^a Ana Belén Sánchez Elich, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Fernando Lahoz Pequerul, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a Laura Gómez Parrizas, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Jafar Tabrizi Shirvani, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a María Jesús Morales de la Rica, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Óscar Serrano Vargas, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Beatriz Guijarro Alonso, Cuerpo Técnico de Auditoría y Contabilidad; D. Julián Cano Martínez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Ana Torrubia Ífigo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 57

«Combustibles y Lubricantes Aeroespaciales»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Rafael González Armengod, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a Loreto Pazos Bazán, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Juan Carlos del Hoyo Gordillo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa. D.^a María Antonia de la Torre Lejarraga, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Ricardo Atienza Pascual, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Alina del Carmen Agüero Bruna, Escala de Científicos Titulares de OPIS.

Secretario: D. Francisco Javier García de Blas Villanueva, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.^a Beatriz Bustos Arispe, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D.^a Elisa Sugránuez Nevado, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.^a Raquel Cuevas Escribano, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 58

«Sistemas de Radar y seguimiento de Blancos»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Antonio L. López Morell, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.ª Alicia Verónica Barrios Alfonso, Escala de Científicos Superiores de la Defensa,

Vocales: D. Félix Moya Martínez, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.ª Ana Belén Sánchez Elich, Escala

de Científicos Superiores de la Defensa; D. Rafael Garrido Bohórquez, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.ª Ana M.ª Martín Andrés, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Álvaro Gómez Villegas, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. José Luis Rodríguez Sáenz de Tejada, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Juan Manuel Crespo Monis, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.ª M.ª Josefa Torres Nieto, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 59

«Seguridad activa en homologación de vehículos automóviles»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Juan Manuel Segura Aguilera, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.ª Cristina Ávila Arellano, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Luis Miguel Manzanares Gutiérrez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. José Miguel Hernando Tejedor, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.ª Paloma Lorenzo Lozano, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.ª Matilde Gil García, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Pedro Bueno Carro, Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra.

Vocales: D. Ignacio Antonio Blanco Soto, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. José Carlos Saenz de la Escosura, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.ª Beatriz Arribas Merino, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada.

Tribunal n.º 60

«Certificación grupo motopropulsor de motocicletas»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Fulgencio Gómez Bastida, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.ª Begoña Ramírez Sanz, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. José Carlos Sáenz de la Escosura, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.ª Elena Romero Dolz, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Francisco González Arroyo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.ª M.ª del Mar Melgar Fernández, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Jesús Maellas Benito, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.ª Ana M.ª Martín Andrés, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Juan Manuel Segura Aguilera, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.ª M.ª del Val Mínguez Blanco, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 61

«Gestión de Proyectos de I+D+I de Defensa»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Juan Carlos González Bautista, Comandante del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

Secretaria: D.ª María Esther Gómez Caballero, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. David Laso Martín, Comandante del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire; D.ª María Jesús Rivas Martínez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS; D. Santiago Javier Fernández Cadenas, Comandante del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.ª Matilde Gil García, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. José Ramón Martín Romero, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D. Javier Bermejo Higuera, Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra, D.ª Miriam Laura Martín Gómez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.ª María Luisa Cordero Seva, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada.

Tribunal n.º 62

«Sistema de armas de defensa. Ensayos de Laboratorio»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.ª Alicia Teresa Salas Gutiérrez, Capitán de Fragata del Cuerpo de Ingenieros de la Armada.

Secretario: D. Miguel Ángel Orellana Montes de Oca, Comandante del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra.

Vocales: D. Antonio Jimeno Ruiz, Comandante del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra; D.ª Paloma Oliver Romero, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. Juan Manuel García García, Teniente de Navío del Cuerpo de Ingenieros de la Armada.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Juan Manuel Sánchez Acereto, Capitán de Fragata del Cuerpo de Ingenieros de la Armada.

Secretaria: D.^a Paloma Lorenzo Lozano, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D.^a Beatriz Arribas Merino, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales; D. José Muñoz Barbado, Teniente Coronel del Cuerpo General del Ejército de Tierra; D.^a M.^a Luisa Cordero Seva, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales.

Tribunal n.º 63

«Compuestos CAQ y relacionados»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.^a M.^a Esther Gómez Caballero, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretario: D. Javier Marcelino Arias Abuin, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.^a M.^a Luisa Cordero Seva, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada; D.^a Matilde Gil García, Escala de Científicos Superiores de la Defensa. D. José Ramírez Pedrosa, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Juan Manuel Moreno Sobrino, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.^a María Victoria Ortega García, Comandante del Cuerpo Militar de Sanidad.

Vocales: María Ángeles Sierra San Martín, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D. Juan Carlos Cabría Ramos, Teniente Coronel del Cuerpo Militar de Sanidad; D.^a María del Val Mínguez Blanco, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal n.º 64

«Experto en caracterización y clasificación de Materiales explosivos»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Luis Carlos González Atance, Coronel del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra.

Secretaria: D.^a M.^a Ángeles Contreras Jaén, Capitán del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

Vocales: D. Luis Martínez Thomas, Comandante del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra, D.^a Miriam Laura Martín Gómez, Escala de Científicos Superiores de la Defensa; D.^a Elena García García, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.^a Paloma Lorenzo Lozano, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Secretario: D. Francisco Raúl Alegría Morato, Comandante del Cuerpo General del Ejército de Tierra.

Vocales: D.^a Rosana Prados Román, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D. José Ángel Jubera Rodríguez, Capitán del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire; D.^a Beatriz Arribas Merino, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada.

Tribunal n.º 65

«Ingeniería de armamento aéreo y detección de explosivos»

Tribunal Titular:

Presidente: D. Jesús Sánchez García, Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

Secretario: D. Gustavo Rodríguez de la Fuente, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Luis Carlos González Atance, Coronel del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra; D. Luis Martínez Thomas, Comandante del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra; D.ª María Ángeles Contreras Jaén, Capitán del Cuerpo Ingenieros del Ejército del Aire.

Tribunal Suplente:

Presidente: D. Óscar González Espasandín, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Secretaria: D.ª M.ª Pilar Argumosa Martínez, Escala de Técnicos Especializados de OPIS.

Vocales: D. Gerardo Bernardo Alonso Manzanares, Brigada del Cuerpo General del Ejército del Aire; D.ª Eva M.ª Moltó Sánchez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS. D.ª M.ª Jesús Rivas Martínez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Tribunal n.º 66

«Hidrodinámica Naval»

Tribunal Titular:

Presidenta: D.ª Cristina Soriano Gómez, Escala de Técnicos Superiores Especializados de OPIS.

Secretario: D. Carlos Barrio Primo, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada.

Vocales: D. Juan Carlos de la Rosa Escribano, Escala de Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada; D.ª Ana Bezunartea Barrio, Escala de Técnicos Especializados de OPIS; D.ª M.ª Luz Sánchez Ramos, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Tribunal Suplente:

Presidenta: D.ª Patricia Díaz Torrijos, funcionaria de carrera del Cuerpo de Ingenieros Navales.

Secretario: D. Rafael Juan Caño Pazo, Escala de Científicos Superiores de la Defensa.

Vocales: D.ª Diana M.ª Muro Fernández, Capitán del Cuerpo de Intendencia de la Armada; D. Luis de la Puente del Pozo, Capitán de Fragata del Cuerpo de Ingenieros de la Armada; D. Pedro Castaño Martínez, Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Arsenales de la Armada.

ANEXO IV

Instrucciones para cumplimentar la solicitud

Cada apartado se rellenará según lo establecido en la solicitud de admisión a pruebas selectivas en la Administración Pública y liquidación de tasas de derechos de examen y en las siguientes instrucciones particulares.

En el encabezamiento de la solicitud, en el recuadro correspondiente a Ministerio, los aspirantes consignarán: «Ciencia e Innovación». En el recuadro relativo a centro gestor se hará constar «Secretaría General de Investigación».

En el recuadro 15, «Cuerpo o Escala», se consignará «Técnicos Especializados de los Organismos Públicos de Investigación», consignándose el código 6156 en el espacio reservado para el mismo que figura a su lado.

En el recuadro 16, «Especialidad, área o asignatura», se consignará el programa al que se concurre (indicar solo uno).

En el recuadro 17, «Forma de acceso», se consignará «L» (Acceso Libre)

En el recuadro 18, «Ministerio/Órgano/Entidad convocante», se consignará «Ministerio de Ciencia e Innovación».

En el recuadro 19, «Fecha BOE», se consignará la fecha del Boletín Oficial del Estado en el que haya sido publicada la convocatoria.

En el recuadro 20, «Provincia de examen» no se consignará nada, la localidad, fecha y hora en el que se celebre el primer ejercicio de la fase de oposición se comunicará a los aspirantes en la resolución por la que se publican las listas provisionales de admitidos y excluidos al proceso selectivo.

De conformidad con lo establecido en la Orden PRE/1822/2006, de 9 de junio, por la que se establecen criterios generales para la adaptación de tiempos adicionales en los procesos selectivos para el acceso al empleo público de personas con discapacidad, los interesados deberán formular la correspondiente petición concreta en la solicitud de participación, en la que han de reflejar las necesidades específicas que tengan para acceder al proceso de selección.

En el recuadro 21, «Grado de Discapacidad», los aspirantes que se presenten por el turno de discapacidad podrán indicar el porcentaje que tengan acreditado, y solicitar, expresándolo en el recuadro 23, las posibles adaptaciones de tiempo y medios para la realización de los ejercicios en que esta adaptación sea necesaria.

Los aspirantes con un grado de discapacidad igual o superior al 33 % que deseen participar en el proceso selectivo por el cupo de reserva para personas con discapacidad, deberán indicarlo en el recuadro 22.

Los aspirantes que presenten exención total o parcial del pago de las tasas de examen por familia numerosa o discapacidad, deberá indicar la Comunidad Autónoma en la que se reconoce esta condición en el recuadro 24. Además, en caso de familia numerosa deberá indicar el «N.º de título» en el recuadro 25.

En el recuadro 26, «Títulos académicos oficiales», se consignará la titulación que posee para participar en estas pruebas, en virtud de lo señalado en la base 4 de esta convocatoria.

El importe de la tasa por derechos de examen será, con carácter general, de 22,87 euros y para las familias numerosas de categoría general de 11,44 €.

Estarán exentos del pago de esta tasa los colectivos incluidos en la base 5.8 de esta convocatoria.

La falta de justificación del abono de los derechos de examen o de encontrarse exento determinará la exclusión del aspirante, siendo estos casos subsanables en el plazo que se concede para la rectificación de errores.

La instancia de participación se dirigirá a la Subsecretaría del Ministerio de Ciencia e Innovación.