

ANEXO VI**Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas***Curso selectivo*

Módulo I: Trabajo en equipo.
 Módulo II: Administración y Función Pública.
 Módulo III: Elaboración de informes.
 Módulo IV: Gestión administrativa.
 Módulo V: Informática.

El curso se completará con los módulos específicos que oportunamente se determinen

6169 *ORDEN FOM/1010/2006, de 27 de marzo, por la que se convoca proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre en la Escala de Técnicos Facultativos Superiores de Organismos Autónomos del Ministerio de Fomento.*

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 96/2006, de 3 de febrero (BOE del 8) por el que se aprueba la oferta de empleo público para el año 2006, y con el fin de atender las necesidades de personal de la Administración Pública,

Este Ministerio, en uso de las competencias que le están atribuidas en el artículo 13 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado, previo informe favorable de la Dirección General de la Función Pública, acuerda convocar proceso selectivo para ingreso en la Escala de Técnicos Facultativos Superiores de OO. AA. del Ministerio de Fomento.

La presente convocatoria tiene en cuenta el principio de igualdad de trato entre hombres y mujeres por lo que se refiere al acceso al empleo, de acuerdo con el artículo 14 de la Constitución española, la Directiva Comunitaria de 9 de febrero de 1976 y lo previsto en el Acuerdo de Consejo de Ministros de 4 de marzo de 2005, por el que se aprueba el Plan para la igualdad de género en la Administración General del Estado, y se desarrollará de acuerdo con las siguientes

Bases comunes

Las bases comunes por las que se regirá la presente convocatoria son las establecidas en la Orden APU/423/2005, de 22 de febrero (Boletín Oficial del Estado núm. 48, de 25 de febrero de 2005).

Bases específicas**1. Descripción de las plazas**

1.1 Se convoca proceso selectivo para cubrir nueve plazas de la Escala de Técnicos Facultativos Superiores de OO. AA. del Ministerio de Fomento Código 6200, por el sistema general de acceso libre.

Del total de plazas convocadas por acceso libre se reservará 1 para quienes tengan la condición legal de personas con discapacidad con un grado de minusvalía igual o superior al 33 %.

En consideración a la modalidad de la presente convocatoria por especialidades, dicho cupo de reserva se aplicará en aquella especialidad a la que concurra alguna persona con el grado de minusvalía requerido. En el supuesto de que concurran aspirantes con el grado de minusvalía requerido en distintas especialidades, la reserva se aplicará a la especialidad por la que haya optado el aspirante que obtenga mayor puntuación final.

Las plazas se distribuyen por especialidades de la forma siguiente:

Dos a la de Sistemas de Calidad.
 Tres a la de Materiales.
 Cuatro de la Instrumentación y Modelos.
 Una a la de Metrología.

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.

Incluirá la superación de un curso selectivo. Para la realización de este curso selectivo, los aspirantes que hayan superado la fase de oposición serán nombrados funcionarios en prácticas por la autoridad convocante.

3. Programas

El programa que ha de regir el proceso selectivo es el que figura como anexo II a esta convocatoria.

4. Titulación

Estar en posesión o en condiciones de obtener el título de Licenciado, Ingeniero, arquitecto o equivalentes. En el caso de titulaciones obtenidas en el extranjero se deberá estar en posesión de la credencial que acredite su homologación.

5. Solicitudes

5.1 Quienes deseen participar en este proceso selectivo deberán cumplimentar el modelo oficial de solicitud de admisión a pruebas selectivas en la Administración Pública y liquidación de derechos de examen (modelo 790) que se facilitará gratuitamente en la página web del Ministerio de Administraciones Públicas, www.map.es

5.2 La presentación de solicitudes se realizará en el Registro General del Ministerio de Fomento, P.º de la Castellana, n.º 67, 28071 Madrid, o en la forma establecida en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en el plazo de veinte días naturales contados a partir del día siguiente al de la fecha de publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado» y se dirigirán a la Señora. Subsecretaria del Ministerio de Fomento. La no presentación de la solicitud en tiempo y forma supondrá la exclusión del aspirante.

La solicitud se cumplimentará de acuerdo con las instrucciones del anexo IV.

6. Tribunal

6.1 El Tribunal calificador de este proceso selectivo es el que figura como anexo III a esta convocatoria.

6.2 El Tribunal, de acuerdo con el artículo 14 de la Constitución Española, velará por el estricto cumplimiento del principio de igualdad de oportunidades entre ambos sexos.

6.3 A efectos de comunicaciones y demás incidencias, el Tribunal tendrá su sede en el Ministerio de Fomento, P.º de la Castellana, 67, Madrid, teléfonos 91-5978787, dirección de correo electrónico area-seleccion@fomento.es Dirección de Internet <http://www.fomento.es/>

7. Desarrollo del proceso selectivo

El orden de actuación de los aspirantes en la fase de oposición se iniciará alfabéticamente por el primero de la letra U, según lo establecido en la Resolución de la Secretaría General para la Administración Pública de 25 de enero de 2006 (BOE de 8 de febrero).

8. Norma final

Al presente proceso selectivo le serán de aplicación la Ley 30/1984, de 2 de agosto; el R.D. 364/1995, de 10 de marzo; el resto de la legislación vigente en la materia y lo dispuesto en la presente convocatoria.

Contra la presente convocatoria, se podrá interponer, con carácter potestativo, recurso de reposición ante la señora Ministra de Fomento, en el plazo de un mes desde su publicación o bien recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses desde su publicación, ante el órgano jurisdiccional competente, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, 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 30/1992, de 26 de noviembre.

Madrid, 27 de marzo de 2006.-P.D. (Orden FOM/3564/2004, de 19 de octubre, BOE de 3-11-2004), la Subsecretaria, M.^a Encarnación Vivanco Bustos.

Subsecretaria del Ministerio de Fomento y Presidente del Tribunal Calificador.

ANEXO I

ESCALA DE TÉCNICOS FACULTATIVOS SUPERIORES DE OO.AA. DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Descripción del proceso selectivo

El proceso de selección constará de las siguientes fases:

1. Fase de oposición.
2. Curso selectivo.

1. Fase de Oposición.-La oposición constará de cuatro ejercicios obligatorios y eliminatorios, siendo uno de ellos práctico, según se especifica en los epígrafes siguientes:

Especialidades «Sistemas de Calidad», «Materiales» e «Instrumentación y Modelos».

Primer ejercicio. Consistirá en contestar por escrito un cuestionario de preguntas que mida el grado de comprensión del aspirante en relación con las materias que correspondan a cada especialidad concreta elegida por el mismo y que figuran en el anexo II de esta convocatoria.

El cuestionario estará compuesto por un mínimo de 75 preguntas con respuestas múltiples, siendo sólo una de ellas correcta. El tiempo máximo para la realización de este ejercicio será de tres horas.

La calificación máxima de este ejercicio será de 20 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 10 puntos para tener acceso al ejercicio siguiente.

Segundo ejercicio. Constará de dos partes y versará sobre uno o varios de los siguientes idiomas:

Alemán.
Francés.
Inglés.

A) Consistirá en la traducción directa por escrito y sin diccionario en un tiempo máximo de dos horas, de un texto redactado en el idioma elegido por los aspirantes.

El ejercicio se realizará en papel autocopiativo. Una vez finalizado el tiempo de realización del ejercicio y antes de entregar el mismo, los opositores separarán el original de la copia, numerando cada una de las hojas del ejercicio tanto de la copia como del original y una vez ordenado depositarán ambos ejemplares (original y copia) en sobres separados, cerrados y suficientemente identificados.

B) Consistirá en la lectura en sesión pública por los opositores de la traducción realizada. Al terminar la lectura, y por un tiempo máximo de diez minutos, los opositores contestarán en el idioma elegido a las preguntas que les formule el Tribunal.

Esta segunda parte del ejercicio se realizará en sesión independiente. Previamente cada opositor abrirá los sobres correspondientes a su ejercicio, procediendo a entregar la copia al Tribunal.

La calificación máxima de este ejercicio será de 10 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 5 puntos para tener acceso al ejercicio siguiente:

Para la realización de esta prueba el Tribunal podrá estar asistido por especialistas en los idiomas a examinar.

Tercer ejercicio.-Consistirá en el desarrollo oral durante un tiempo máximo de 30 minutos de dos temas, uno de ellos de entre dos elegidos por sorteo de las materias que correspondan a cada especialidad concreta elegida por los aspirantes y otro de entre dos elegidos por sorteo correspondientes a las materias comunes, y que figuran en el anexo II de esta convocatoria.

Los aspirantes dispondrán de 15 minutos para la preparación de este ejercicio, sin que puedan consultar ninguna clase de texto o apuntes. Durante la exposición podrán utilizar el guión que hayan realizado durante el referido tiempo de preparación.

Finalizada la exposición, el Tribunal durante un tiempo máximo de 15 minutos podrá formular preguntas relacionadas con los temas expuestos u otros que tengan relación con los mismos.

La calificación máxima de este ejercicio será de 40 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 20 puntos para superar el mismo.

Cuarto ejercicio.-Este ejercicio, de carácter práctico, consistirá en la resolución por escrito de un supuesto práctico, propuesto por el Tribunal, que deberá comprender diversos apartados o preguntas sobre cualquiera de las materias del programa, que correspondan a cada especialidad concreta elegida por los aspirantes, que figura en el anexo II de esta convocatoria.

Los aspirantes, para la realización de este ejercicio, podrán utilizar cuanta documentación consideren necesaria.

El tiempo máximo para la realización de este ejercicio será de cuatro horas.

La calificación máxima de este ejercicio será de 40 puntos, siendo necesario obtener, un mínimo 20 puntos para superar el mismo.

Especialidad «Metrología»

Primer ejercicio. Consistirá en contestar por escrito un cuestionario de preguntas que mida el grado de comprensión del aspirante en relación con las materias comunes y las que corresponden a la especialidad de Metrología y que figuran en el anexo II de esta convocatoria.

El cuestionario estará compuesto por un mínimo de 75 preguntas con respuestas múltiples, siendo sólo una de ellas correcta. El tiempo máximo para la realización de este ejercicio será de cuatro horas.

La calificación máxima de este ejercicio será de 20 puntos, siendo necesario obtener 10 puntos para tener acceso al ejercicio siguiente.

Segundo ejercicio. Consistirá en el desarrollo oral durante un tiempo máximo de 30 minutos de dos temas, uno de ellos de entre dos elegidos por sorteo de las materias que corresponden a la especialidad de Metrología y otro de entre dos elegidos por sorteo correspondientes a las materias comunes y que figuran en el anexo II de esta convocatoria.

Los aspirantes dispondrán de 15 minutos para la preparación de este ejercicio, sin que puedan consultar ninguna clase de texto o apuntes. Durante la exposición podrán utilizar el guión que hayan realizado durante el referido tiempo de preparación.

Finalizada la exposición el Tribunal durante un tiempo máximo de 15 minutos podrá formular preguntas relacionadas con los temas expuestos u otros que tengan relación con los mismos.

La calificación máxima de este ejercicio será de 40 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 20 puntos para superar el mismo.

Tercer ejercicio.-Este ejercicio, de carácter práctico, consistirá en la resolución por escrito de un supuesto práctico, a elegir entre tres propuestos por el Tribunal, que deberá comprender diversos apartados o preguntas sobre cualquiera de las materias del programa, que corresponden a la especialidad de Metrología y que figura en el anexo II de esta convocatoria.

Los aspirantes, para la realización de este ejercicio, podrán utilizar cuanta documentación consideren necesaria.

El tiempo máximo para la realización de este ejercicio será de cuatro horas.

La calificación máxima de este ejercicio será de 40 puntos, siendo necesario obtener 20 puntos para superar el mismo.

Cuarto ejercicio. Prueba de idioma inglés.

El ejercicio constará de las dos partes siguientes:

a) Consistirá en la redacción en inglés de un escrito, informe o carta, sin diccionario, en un tiempo máximo de treinta minutos, sobre un tema facilitado por el Tribunal, relacionado con las materias de la especialidad de Metrología que figura en el anexo II de esta convocatoria.

b) Consistirá en la realización mediante entrevista y en un tiempo máximo de diez minutos, de un ejercicio de comprensión oral del idioma inglés, en el que el aspirante dialogará sobre su historial formativo y profesional en relación con las actividades y funciones propias de la Escala objeto de esta convocatoria.

La calificación máxima de este ejercicio será de 20 puntos, siendo necesario obtener como mínimo 10 puntos para superar el mismo.

Para la realización de esta prueba el Tribunal podrá estar asistido por especialistas en idioma inglés.

La calificación final de la fase de oposición, para todas las especialidades, vendrá determinada por la suma de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los ejercicios.

2. **Curso selectivo.**—Como condición previa e indispensable para obtener el nombramiento de funcionarios de carrera, los funcionarios en prácticas deberán superar con aprovechamiento un curso selectivo realizado en alternancia con prácticas reales, organizado por la Subdirección General de Recursos Humanos del Ministerio de Fomento, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1476/2004, de 18 de junio (BOE del 19).

El curso selectivo se iniciará en el plazo máximo de dos meses desde la finalización del plazo de presentación de documentación de los aspirantes aprobados y tendrá una duración máxima de cinco meses.

La parte teórica, tendrá una duración máxima de tres meses y medio y versará fundamentalmente sobre las materias que figuran en el anexo V de esta convocatoria.

La Subdirección General de Recursos Humanos podrá adaptar o reorganizar las materias que figuran en el anexo V, así como incluir conferencias, coloquios, prácticas y aquellas otras actividades formativas complementarias, relacionadas con las actividades propias de los funcionarios de la Escala de Técnicos Facultativos Superiores de Organismos Autónomos del Ministerio de Fomento.

La parte práctica tendrá una duración máxima de dos meses pudiendo consistir en la realización de prácticas reales en puestos de trabajo del Centro Español de Metrología para los opositores de la especialidad de Metrología y en puestos de trabajo del Ministerio de Fomento, los opositores del resto de las especialidades, mediante la rotación de los funcionarios en prácticas por las distintas Unidades Administrativas, correspondientes. Durante esta parte del curso selectivo, los funcionarios en prácticas tendrán asignados tutores académicos.

En el plazo de 10 días desde la finalización de las prácticas reales, los funcionarios en prácticas deberán entregar a la Comisión de Valoración prevista en este anexo un informe de las actividades desarrolladas, con los comentarios o sugerencias que crean oportuno formular.

La asistencia al curso selectivo es obligatoria y durante el mismo los aspirantes dependerán directamente de la Subdirección General de Recursos Humanos, en virtud de las atribuciones que, en materia de selección y formación, le atribuye a éste órgano el Real Decreto 1476/2004, de 18 de junio.

La Comisión de Valoración nombrada por la Subsecretaría del Departamento, estará integrada en la parte teórica, por los coordinadores de los Módulos II y IV y por los titulares de la Subdirección General de Recursos Humanos; de la Jefatura del Área de Selección y Formación y de la Subdirección General Adjunta de Recursos Humanos. En la parte práctica estará integrada por los tutores de los aspirantes y por los titulares de la Subdirección General de Recursos Humanos y de la Jefatura del Área de Selección y Formación. En las dos partes del curso selectivo, la Subdirección General de Recursos Humanos ejercerá la Presidencia y la Jefatura del Área de Selección y Formación la Secretaría.

La Comisión de Valoración propondrá a la Subdirección General de Recursos Humanos la calificación de dicho curso selectivo, quien la elevará a la Subsecretaría para su aprobación.

La calificación máxima del curso selectivo será de 100 puntos, correspondiendo a cada una de las dos partes 50 puntos; siendo necesario obtener 25 puntos en cada una de las partes para superar las mismas.

La calificación final del proceso selectivo vendrá determinada por la suma de las puntuaciones obtenidas en la fase de oposición y en el curso selectivo.

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

Para los opositores de la especialidad Metrología:

- 1.º Fase de oposición.
- 2.º Tercer ejercicio.
- 3.º Segundo ejercicio.
- 4.º Primer ejercicio.
- 5.º Cuarto ejercicio.

Para los opositores del resto de especialidades:

- 1.º Fase de oposición.
- 2.º Tercer ejercicio.
- 3.º Cuarto ejercicio.

4.º Primer ejercicio.

5.º Segundo ejercicio.

Los aspirantes que tengan la condición de funcionarios de Organismos Internacionales estarán exentos de la realización de aquellos 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.

ANEXO II

PROGRAMA

Materias comunes

Organización y Funcionamiento de la Administración

1. La Constitución como norma suprema. La Constitución Española de 1978. Principios informadores, estructura y contenido. La reforma constitucional.

2. Los tres poderes del Estado. El Poder Legislativo. El Poder Ejecutivo. El Poder Judicial.

3. El Ordenamiento Jurídico Administrativo: sus fuentes. La Constitución. Los tratados internacionales. La Ley. El reglamento. Otras fuentes del derecho administrativo. Los Tratados Internacionales.

4. Organización de la Administración Pública española. Régimen competencial de las administraciones Públicas. La organización de la Administración del Estado: Ley de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado.

5. La Unión Europea. Instituciones. Fuentes del derecho comunitario.

6. La actividad de fomento de la Administración Pública: la ley General de Subvenciones. Modalidades de ayudas, competencias y gestión de las ayudas públicas. Ayudas a la I+D

7. El procedimiento administrativo: concepto y naturaleza. La Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

8. El acto administrativo: concepto, elementos y clases. Nulidad y anulabilidad. La responsabilidad patrimonial de la Administración. Recursos administrativos. Concepto y naturaleza. Clases y regulación actual.

9. La Jurisdicción Contencioso Administrativa. Evolución. Características generales. El recurso contencioso-administrativo.

10. La expropiación forzosa. Actos administrativos previos de expropiación. Justiprecio. Jurado Provincial de Expropiación. Pago y ocupación de bienes. Inscripción registral.

11. La acción administrativa: los contratos administrativos. Concepto y clases. Estudio de sus elementos. Su cumplimiento. La revisión de precios y otras alteraciones contractuales. Incumplimiento de los contratos administrativos. Tipos de contratos.

12. La Ley General Presupuestaria: Principios generales y estructura. Modificaciones presupuestarias. Las Leyes anuales de presupuestos. Contenido, características y estructura.

13. Propiedad industrial e intelectual. Contenido, tramitación, titularidad y explotación de patentes. Contenido y protección de los derechos de propiedad intelectual.

14. Principios, políticas y medidas de igualdad de género. Normativa vigente en el ordenamiento comunitario y nacional. Especial referencia al Plan para la igualdad de género en la Administración General del Estado.

15. Ministerio de Fomento: Evolución y estructura.

Especialidad: Sistemas de Calidad

1. Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma UNE-EN-ISO-9001.

2. Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma UNE-EN-ISO 9004.

3. Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma UNE-EN-ISO-IEC-17025.

4. Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma UNE-EN-ISO-IEC-14001.

5. Normas relacionadas con la UNE-EN-ISO-9000. Análisis, requisitos y descripción.

6. Normas relacionadas con la UNE-EN-ISO-IEC-17025. Análisis, requisitos y descripción.

7. Normas relacionadas con la UNE-EN-ISO-14001. Análisis, requisitos y descripción.

8. Evolución del concepto de calidad. Control de calidad y gestión de la calidad.

9. Objetivos de un sistema de gestión de calidad.
10. Definición de la política de la calidad. Análisis. Alcance. Objetivos.
11. Implantación de un sistema de gestión de la calidad: programa, fases y recursos. Beneficios.
12. Principios de la gestión de la calidad relacionados con los clientes y los proveedores. Participación del personal y liderazgo.
13. Principios de la gestión de la calidad relacionados con el enfoque basado en procesos, en sistemas para la gestión y en hechos para la toma de decisiones.
14. Principios de gestión de procesos. Proceso, procedimiento y soporte.
15. Etapas en un proceso desde la definición hasta su implantación.
16. Etapas en un proceso implantado.
17. Manual de la calidad. Estructura y contenido.
18. Documentos internos del sistema de gestión de la calidad.
19. Documentos externos del sistema de gestión de la calidad.
20. Registros mínimos del sistema de gestión de la calidad.
- Gestión de los registros.
21. Registros técnicos relacionados con los ensayos.
22. Compromisos y responsabilidades de la dirección en el sistema de gestión de la calidad.
23. Compromisos y responsabilidades del responsable de calidad del sistema de gestión de la calidad.
24. Compromisos y responsabilidades del personal en el sistema de gestión de la calidad.
25. Recursos necesarios en un sistema de gestión de la calidad.
26. Competencia del personal directivo y del personal técnico en la gestión de los recursos humanos.
27. Competencia Técnica de los Laboratorios de Ensayo.
28. Competencia Técnica de las Entidades de Inspección.
29. Competencia Técnica de las Entidades de Certificación de Producto.
30. Gestión de los documentos del sistema de gestión de la calidad. Tipo de documentos: papel, lógicos, otros.
31. Gestión general de los recursos humanos. Personal directivo y personal técnico.
32. Gestión de equipos e instalaciones. Compras, control y tratamiento.
33. Gestión de los materiales y productos a ensayar.
34. Gestión del contrato y su revisión.
35. Gestión de las relaciones con el cliente. Reclamaciones.
- Medida y análisis.
36. Gestión de la satisfacción del cliente en la UNE-EN-ISO 9000. Evaluación.
37. Gestión de compras. Proveedores.
38. Gestión de los métodos de ensayo normalizados según la UNE-EN-ISO-IEC-17025.
39. Gestión de los métodos de ensayos no normalizados según la UNE-EN-ISO-IEC-17025.
40. Procesos asociados a los equipos. Calibración, verificación y mantenimiento.
41. Organización de la calibración en un laboratorio. Trazabilidad nacional e internacional. Calibraciones internas.
42. Calibraciones de equipos de medida directa: longitud, masa, tiempo, etc.
43. Calibración de equipos de medida indirecta.
44. Estadística y calidad. Aplicación en ensayos y calibraciones.
45. Estimación de las Incertidumbres de los ensayos. Conceptos y cálculo.
46. Incertidumbre: enfoque GUM.
47. Incertidumbre: enfoque ISO 5725.
48. Elaboración, implantación y modificación de los métodos de diseño según UNE-EN-ISO-9001.
49. Elaboración, implantación y modificación de los métodos de muestreo según UNE-EN-ISO-9001.
50. Elaboración, implantación y modificación de los métodos de ensayo según UNE-EN-ISO-9001.
51. Aplicación, evaluación, control y responsabilidades en los ensayos. Validación y verificación.
52. Informes de ensayo. Estructura. Requisitos formales. Informes reducidos e informes parciales.
53. Control externo de los ensayos. Ensayos de intercomparación.
54. Revisiones y mejoras del sistema de gestión de la calidad.
55. Gestión de las auditorías internas. Norma aplicadas.
56. Gestión de las auditorías externas. Derechos y deberes.
57. Planificación y realización de auditorías. Informe de auditoría.
58. Gestión de los procesos. Tipos de desviaciones. Medida, análisis y mejora.
59. Gestión de las acciones correctivas y preventivas.
60. Gestión de la formación en calidad del personal: directivo, técnico y de calidad.
61. Acreditación. Certificación y Normalización.
62. Infraestructura Institucional para la Calidad y la Seguridad Industrial en España.
63. La Entidad Nacional de Acreditación. Funciones.
64. Acreditación de laboratorios de ensayo según la UNE-EN-ISO-IEC-17025, por ENAC.
65. Acreditación de laboratorios de calibración según la UNE-EN-ISO-IEC-17025, por ENAC.
66. Acreditación de Entidades de certificación de producto.
67. Acreditación de Entidades de Certificación de Sistemas de Gestión Medioambiental.
68. Acreditación de Laboratorios para control de calidad en la edificación por las Comunidades Autónomas. Áreas de acreditación.
69. Criterios específicos para Entidades de certificación de Proyectos de I+D+i.
70. Certificación de productos de construcción. Comités de Certificación de AENOR.
71. La International Standards Organization ISO: funciones.
72. El Comité Europeo de Normalización CEN: estructura y funciones.
73. La Directiva 89/106 de Productos de Construcción: contenido general.
74. Normas armonizadas. Marcado CE para productos de construcción.
75. Organismos notificados en productos de construcción. Funciones. Organización europea.
76. Organismos Notificados en España. Procedimiento. Caso de los productos de construcción.
77. Los Requisitos Esenciales y el Nuevo Enfoque en la Directiva Europea de Productos de Construcción.
78. Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE.
79. Los Eurocódigos. Descripción general. Situación actual.
80. Calidad y Seguridad e Higiene en el Trabajo.
81. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo de tracción en aceros para construcción.
82. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo de fatiga en aceros para construcción.
83. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo de conductividad térmica para productos aislantes térmicos en construcción.
84. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo para medida de retrorreflexión en materiales para señalización vial.
85. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo de colorimetría en materiales para señalización vial.
86. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo de medida del espesor de recubrimiento de galvanizado.
87. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo de rotura en probetas normalizadas de hormigón.
88. Verificación, calibración y mantenimiento de equipos de ensayos mecánicos de tracción y compresión.
89. Calibraciones internas. Trazabilidad. Calibraciones de equipos dimensionales: Reglas, pié de rey, micrómetros y proyector de perfiles.
90. Calibraciones internas. Trazabilidad. Calibraciones de balanzas y cronómetros.
91. Control de la calidad en los laboratorios de medida de radiactividad.
92. Calibración y verificación de los sistemas de medida de radiactividad de un laboratorio.
93. Trazabilidad en metrología de la radiactividad.
94. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo para la determinación de la radiactividad beta en muestras de agua.
95. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo para la determinación de la radiactividad alfa en muestras de agua.
96. Ensayos de intercomparación analítica entre laboratorios de radiactividad ambiental.
97. Calibraciones internas. Trazabilidad. Preparación y uso de patrones para espectrometría gamma.
98. Calibraciones internas. Trazabilidad. Preparación de fuentes de referencia de emisores alfa y beta para contadores proporcionales.
99. Aplicación de las técnicas gravimétricas y volumétricas en el análisis de aguas. Fundamento, parámetros controlados. Calibración de balanzas y pipetas automáticas.

100. Espectrofotometría aplicada al análisis de las aguas continentales. Validación del equipo de espectrometría de UV-visible.
101. Infrarrojos. Infrarrojo con Transformada de Fourier. Aplicación para la determinación de hidrocarburos y grasas en aguas continentales. Validación del método.
102. Validación de la cromatografía iónica. Aplicación para el estudio de aniones y cationes en aguas continentales.
103. Validación de métodos analíticos en Quimiometría.
104. Los Organismos Notificados en el ámbito ferroviario. Organismos certificadores de la interoperabilidad ferroviaria.
105. Especificaciones de Ensayo de las eurobalizas: Normativa europea aplicable.
106. Especificaciones de ensayos del subsistema de eurocabinas: Normativa europea aplicable.
107. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo para la medida de la penetración en betunes.
108. Elaboración e implantación de una Instrucción Técnica de Ensayo para la medida del punto de reblandecimiento en betunes.
109. Control de calidad de ejecución en firmes de gravacemento.
110. Control de calidad de ejecución en firmes de mezcla bituminosa en caliente.

Especialidad: Materiales

1. La Instrucción de Cementos RC-03. Tipos de cementos. Requisitos.
2. Utilización de los cementos contemplados en la Instrucción de Cementos RC-03.
3. Influencia de las características del árido en el comportamiento del hormigón. Requisitos normativos.
4. Influencia de las características del agua de amasado en el comportamiento del hormigón. Requisitos normativos.
5. Adiciones permitidas al hormigón. Origen. Influencia en sus propiedades. Aplicaciones. Requisitos normativos.
6. Aditivos químicos para modificar las propiedades del hormigón. Origen. Efecto en el hormigón. Aplicaciones.
7. Resistencia a compresión del hormigón. Factores que influyen. Ensayos. Tipificación.
8. Módulo de elasticidad y resistencia a tracción del hormigón. Factores que influyen. Ensayos.
9. Control de calidad del hormigón. Requisitos normativos.
10. Retracción y fluencia del hormigón. Origen. Factores que influyen.
11. Durabilidad del hormigón. Agentes agresivos. Mecanismos de deterioro.
12. Durabilidad del hormigón. Clasificación de ambientes. Requisitos normativos.
13. Corrosión de las armaduras en el hormigón. Tipos. Factores que influyen. Prevención.
14. Reacción álcali-árido en el hormigón. Origen. Tipos. Prevención. Ensayos.
15. Áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición. Origen y tipos. Propiedades. Aplicaciones.
16. Hormigón reciclado. Aspectos particulares en su dosificación. Propiedades físicas y mecánicas. Durabilidad.
17. Hormigones autocompactables. Fabricación y propiedades.
18. Hormigones de alta resistencia. Fabricación y propiedades.
19. Fabricación del hormigón. Equipos de amasado. Centrales de Hormigón. Requisitos normativos.
20. Curado del hormigón. Procedimientos. Influencia en las propiedades. Requisitos normativos.
21. Aceros estructurales. Aceros para conducciones. Normativa y Reglamentación del acero estructural.
22. Aceros para hormigón armado y pretensado. Aceros soldables. Aceros de alta resistencia. Tipos de productos. Normativa y Reglamentación.
23. Producción del acero. Materias primas y preparación. Siderurgia Integral. Fabricación en acería. Metalurgia secundaria.
24. Colada del acero. Colada continua. Control de calidad en fábrica de semiproductos y productos de acero. Laminación en caliente. Procesos de transformación en frío. Mercado de productos de acero.
25. Materiales metálicos. Metales de aplicación en construcción. Estado metálico y red cristalina. Propiedades metálicas. Aleaciones metálicas.
26. Comportamiento de la matriz metálica. Deformabilidad. Dislocaciones. Ductilidad. Dureza.
27. Propiedades químicas y la estructura metálica. Diagramas de equilibrio. Inclusiones.
28. Ensayos físico-mecánicos de los metales. Análisis químicos. Determinaciones microestructurales. Preparaciones. Ensayos de Laboratorio.
29. Aleaciones hierro-carbono. Tipos y aplicaciones. Diagramas de equilibrio. Influencia en las propiedades del producto.
30. Fundiciones. Tipos de fundición. Aplicaciones de la fundición en la construcción. Durabilidad de las fundiciones.
31. Aceros. Tipos de Aceros. Aceros ordinarios en edificación y obras públicas. Aceros especiales. Normativa de aceros.
32. Tratamientos térmicos de los aceros. Influencia de las velocidades de enfriamiento. Fases estructurales y estabilidad. Templabilidad. Revenido y recocido.
33. Química del acero. Influencia de los distintos elementos químicos. Análisis químicos del acero. Equipos de laboratorio.
34. Aceros aleados. Aplicaciones específicas. Aceros al manganeso. Aceros al cromo. Aceros inoxidables.
35. Microestructura de los aceros. Aplicaciones de la metalografía en aceros. Preparaciones metalográficas. Microscopía de los aceros. Microdurezas. Inclusiones.
36. Soldabilidad de los aceros. Influencia de la composición química y microestructura.
37. Energía de soldadura. Rendimiento del proceso de soldadura. Zona afectada térmicamente. Área y características del cordón de soldadura. Material de aportación.
38. Sistemas y equipos de soldadura. Soldadura oxigás. Soldadura aluminotérmica. Soldadura por resistencia. Soldadura por electroscoria. Soldadura de alta energía.
39. Soldadura por arco eléctrico. Sistemas SMAW y SAW. Sistemas TIG y GMAW. Sistemas MIG/MAG. Arco Plasma.
40. Aplicaciones de la soldadura en la construcción. Soldadura de estructuras. Soldadura de tuberías. Soldadura para refuerzos. Normativa y Reglamentación en soldadura.
41. Durabilidad de los materiales metálicos. Electroquímica de la corrosión. Pasividad. Factores influyentes.
42. Distintos tipos de corrosión en aceros. Corrosión bajo tensión y fragilización por hidrógeno.
43. Evaluación de la corrosión. Corrosión en soldaduras. Ensayos de laboratorio. Ensayos no destructivos.
44. Protección del acero y de la unión soldada. Protección catódica. Galvanización. Recubrimientos inorgánicos y orgánicos. Preparación de superficies.
45. Patología de los aceros en servicio. Patología de las uniones soldadas. Inspecciones y mantenimiento.
46. Zorras empleadas en capas de firmes. Definición, materiales, propiedades y características, tipos y composición.
47. Suelos estabilizados in situ para explanadas. Definición, materiales, propiedades y características, tipos y composición.
48. Materiales tratados con cemento (gravacemento y suelo cemento). Definición, materiales, propiedades y características, tipos y composición.
49. Reciclado in situ con emulsión de mezclas bituminosas. Definición, materiales, propiedades y características, tipos y composición.
50. Lechadas bituminosas. Definición, materiales, propiedades y características, tipos y composición.
51. Mezclas bituminosas continuas en caliente. Definición, materiales, propiedades y características, tipos y composición.
52. Mezclas bituminosas discontinuas en caliente. Definición, materiales, propiedades y características, tipos y composición.
53. Betunes asfálticos y betunes modificados con polímeros.
54. Emulsiones bituminosas y modificadas con polímeros.
55. Áridos para materiales empleados en firmes de carreteras. Definición, propiedades y características, aplicaciones.
56. Geosintéticos. Materiales. Clasificación, tipos y propiedades.
57. Geosintéticos. Evolución histórica. Líneas actuales de investigación. Tendencias en el diseño.
58. Geotextiles y productos relacionados. Caracterización, metodología experimental.
59. Geomembranas sintéticas a base de poli(cloruro de vinilo) plastificado (PVC-P) y polietileno clorado. Resinas y Aditivos. Constitución, propiedades y ensayos.
60. Geomembranas sintéticas a base de polietileno (PE). Resinas y Aditivos. Polietilenos de alta, media, baja y muy baja densidad.
61. Geomembranas sintéticas a base de polipropileno (PP), polisobutileno (PIB), copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVAC) y poliolefinas termoplásticas (TOP). Resinas y Aditivos.
62. Geomembranas sintéticas a base de cauchos termoplásticos. Resinas y Aditivos.
63. Geomembranas sintéticas a base de elastómeros. Resinas y Aditivos.

64. Geosintéticos en la impermeabilización de vertederos.
65. Geosintéticos en la impermeabilización de Obras Hidráulicas. Casos de balsas, presas, embalses, depósitos y canales.
66. Señalización horizontal de carreteras. Pinturas, plásticos de aplicación en frío y termoplásticos de aplicación en caliente. Requerimientos. Propiedades. Métodos de ensayo.
67. Señalización vertical de carreteras. Soportes. Pinturas. Láminas retrorreflectantes. Características y metodología experimental. Balizamiento.
68. Microesferas de vidrio en señalización de carreteras.- Características. Requerimientos. Ensayos.
69. Caracterización de materiales macromoleculares utilizados en construcción.
70. Otros materiales orgánicos en Ingeniería Civil. Materiales para apoyos de puentes, juntas de dilatación y protección anticorrosiva.
71. Ensayos de durabilidad de materiales orgánicos. Envejecimiento artificial. Envejecimiento térmico. Envejecimiento por niebla salina. Envejecimiento U.V. Envejecimiento arco de xenón y arco de carbón.
72. Ensayos mecánicos para materiales orgánicos. Resistencia a tracción y alargamiento en rotura. Resistencia al impacto dinámico y estático. Resistencia al desgarro. Otros ensayos.
73. Espectroscopia de Absorción Atómica y Emisión. Fundamento. Características. Aplicación al análisis de materiales de construcción.
74. Difracción de Rayos X. Fundamento. Características. Aplicación al análisis de materiales de construcción.
75. Fluorescencia de Rayos X. Fundamento. Características. Aplicación al análisis de materiales de construcción.
76. Porosimetría de mercurio. Fundamento. Características. Aplicación al análisis de materiales de construcción.
77. Espectrografía infrarroja. Fundamento. Características. Aplicación al análisis de materiales de construcción.
78. Espectrometría de dispersión de energía de rayos X. Fundamento. Características. Aplicación al análisis de materiales de construcción.
79. Preparación de muestras mediante digestión por horno microondas. Fundamento, características y aplicación a materiales de construcción.
80. Espectrometría de emisión por plasma acoplado inductivamente (ICP óptico). Fundamento, características y aplicación a materiales de construcción.
81. Espectroscopia de emisión óptica por excitación con chispa. Fundamento, características y aplicación a materiales metálicos de construcción.
82. Análisis mediante técnicas potenciométricas. Análisis complexométrico mediante el empleo de técnicas instrumentales colorimétricas. Fundamentos, características y aplicación a materiales de construcción.
83. Otras técnicas para análisis elemental de aceros. Analizadores elementales de carbono, azufre, nitrógeno. Espectroscopia ultravioleta-visible. Fundamentos, características y aplicación a materiales metálicos de construcción.
84. Aplicación de la microscopía a la caracterización de materiales: microscopía electrónica.
85. Análisis digital de imágenes. Morfometría.
86. Origen y constitución de suelos y rocas. El ciclo erosivo. Erosión física. Erosión química. Transporte y sedimentación. Procesos de cementación en los suelos.
87. Origen y constitución de las rocas. El ciclo geológico: rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
88. Identificación de suelos. Análisis granulométrico. Límites de Atterberg. Peso específico de las partículas.
89. Minerales arcillosos. Identificación de minerales arcillosos. Fuerzas físico-químicas entre las partículas de arcilla. Estructuras floculada y dispersa.
90. Composición mineralógica de suelos y rocas. Caracterización mineralógica mediante difracción de rayos X.
91. Propiedades físico-químicas de las partículas de los suelos: superficie específica, capacidad de intercambio catiónico. Técnicas de análisis: fundamentos y aplicaciones.
92. Porosidad de los materiales. Conceptos básicos. Técnicas de análisis: fundamentos y aplicaciones.
93. Fundamentos teóricos del fenómeno de la difracción. El espacio recíproco y la transformada de Fourier. Aplicación a la caracterización de materiales: difracción de rayos X, difracción de electrones, difracción láser.
94. Análisis térmicos de materiales. Termogravimetría, análisis térmico diferencial, dilatometría, calorimetría.
95. Técnicas de ensayo en laboratorio para el estudio de la resistencia de los suelos. Ensayos de corte directo. Ensayos triaxiales.
96. Técnicas de ensayo en laboratorio para el estudio de la deformabilidad de suelos blandos. El edómetro. Curvas edométricas. Curvas de consolidación.
97. Materiales expansivos. Definición y comportamiento. Técnicas de ensayo en laboratorio para caracterizar la expansividad.
98. Aspectos geológicos de la formación de las arcillas expansivas. Caracterización y distribución en España. Clasificación de daños.
99. Compactación de suelos. Ensayos de compactación en laboratorio. Medida «in situ» de la compactación.
100. Técnicas de ensayo «in situ» de la resistencia de los suelos: penetrometros estáticos y dinámicos, ensayo de corte «in situ».
101. Técnicas de ensayo «in situ» de la deformabilidad de los suelos: carga con placa, presiómetros y dilatómetros.
102. Técnicas geofísicas basadas en la propagación de ondas: cross-hole, down-hole y análisis espectral de ondas superficiales. Fundamentos y aplicación.
103. Clasificación de los macizos rocosos. Levantamientos geomecánicos. Representación gráfica de los datos geológicos: aplicación a la estabilidad del terreno.
104. Instrumentación de ensayos para el análisis del comportamiento de materiales. Medidas de desplazamiento, deformación, fuerza, presión y temperatura. Transductores. Sistemas de adquisición y tratamiento de datos.
105. Normativa europea sobre ensayos geotécnicos.
106. Química de las aguas. Calidad de las aguas, diagrama de Piper, Schoeller-Berkaloff. Muestreo y conservación de las muestras. Cinética de los procesos geoquímicos. Carbonatos en aguas subterráneas, disolución de calcita, disolución de dolomita, cinética de las reacciones de disolución y precipitación.
107. Métodos químicos de análisis de suelos. Preparación de las muestras. Cromatografía líquida. Voltaamperimetría. Absorción atómica. Espectrometría de emisión de plasma por acoplamiento inductivo.
108. Determinaciones químicas en suelos: yesos, carbonatos, silicatos y materia orgánica. Localización y medida de fugas, trazadores químicos, colorimétricos, isotópicos, radiactivos. Detección y medida de flujos, trazadores expresamente adicionados, trazadores naturales.
109. Determinación de contaminantes en suelos. Normativa europea para el ensayo de contaminantes. Determinación de metales pesados. Determinación de contaminantes orgánicos, hidrocarburos, pesticidas.
110. Control de calidad y evaluación de resultados de análisis químicos. Criterios estadísticos para la expresión de resultados, límite de detección, concentración mínima detectable, límite de confianza. Criterios de rechazo de muestras, criterios de calidad de la medida.

Especialidad: Instrumentación y Modelos

1. Introducción a los sistemas de instrumentación. Componentes de un sistema generalizado de medida. Transductores y sensores: clasificación.
2. Características estáticas de un sistema de instrumentación: rango y escala total de medida; sensibilidad estática; linealidad; resolución y umbral; repetitibilidad, histéresis y estabilidad.
3. Análisis de sistemas lineales de instrumentación. Transformada de Laplace. Función de transferencia. Características dinámicas de un sistema de instrumentación.
4. Características de los sistemas de primer orden. Características de los sistemas de segundo orden. Respuesta a la frecuencia de un sistema de instrumentación. Respuesta a la frecuencia de un sistema de primer orden. Respuesta a la frecuencia de un sistema de segundo orden.
5. Análisis de datos experimentales. Análisis estadístico. Análisis de regresión.
6. Acondicionamiento de la señal. Circuito potenciométrico, linealidad de la medida compensación de las magnitudes de influencia, inconvenientes del circuito potenciométrico.
7. Circuitos puente, puente de Wheatstone, linealización de las medidas. Compensación de las magnitudes de influencia, eliminación de las perturbaciones debidas a los cables de unión.
8. Puentes de corriente alterna, puentes para transductores capacitivos, puentes para transductores inductivos, montaje en push-pull.
9. Amplificadores: conceptos generales. Amplificadores diferenciales. El amplificador operacional; parámetros reales de los amplificadores operacionales. El amplificador de instrumentación: parámetros que caracterizan a un amplificador de instrumentación.
10. Filtros analógicos. Clasificación de los filtros. Especificaciones de un filtro. Filtros pasivos RC. Filtros activos: paso bajo, paso

alto, paso banda y banda eliminada. Filtros activos de variables de estado. Programas de ayuda al diseño de filtros.

11. Transmisión de la señal. Mediciones de transmisión. Telemida. Bucles de tensión. Bucles de corriente. Conversión V/I y I/V.

12. Modulación y demodulación. Modulación con portadora analógica y moduladora digital: modulación de amplitud (A.M); modulación de frecuencia (FM); Modulación PM. Modulación con portadora analógica y moduladora digital. Modulación ASK, Modulación FSK, Modulación PSK. Modulaciones con portadora digital y moduladora analógica.

13. Variables muestreadas. Variables analógicas, digitales y muestreadas.

14. Muestreo y retención. Conversión entre variables analógicas y digitales. Multiplexores y demultiplexores. Procesadores digitales de la señal.

15. Sistemas de adquisición y conversión de datos: introducción y configuraciones. Tarjetas de adquisición de datos. Buses de Instrumentos: el bus GPIB, bus VXI. Buses de campo. Software de instrumentación.

16. Interferencias electromagnéticas: definiciones y normativa. Fuentes de interferencias. Acoplamientos de fuentes de interferencias.

17. Minimización de interferencias conductivas. Minimización de interferencias debidas a acoplamientos inductivos. Minimización de interferencias debidas a acoplamientos capacitivos.

18. Medida de posición y desplazamiento I: Potenciómetros resistivos: generalidades y esquemas de medida con potenciómetros.

19. Medida de posición y desplazamiento II: Transductores inductivos: generalidades. Transductor de inductancia variable; circuitos magnéticos con entrehierro variable; circuito magnético con núcleo deslizante; medida de inductancias y sus variaciones.

20. Medida de posición y desplazamiento III: El transformador diferencial LVDT: características metrológicas y circuitos de medida.

21. Medida de posición y desplazamiento IV: Transductores capacitivos; principio de funcionamiento. Condensador con superficie variable, condensador único, condensador doble diferencial, condensador con separación variable, condensador con permitividad variable, esquemas de medida.

22. Medida de posición y desplazamiento V: Transductores digitales; codificadores absolutos y codificadores incrementales. Transductores ópticos: transductores optoelectrónicos (fotoelectrónicos).

23. Medida de posición y desplazamiento VI: interferómetros; método de las franjas de moiré. Transductores de proximidad: transductores inductivos de reluctancia variable; transductor por corrientes de foucault.

24. Medida de deformaciones y Extensometría I. Principio de funcionamiento de un extensómetro eléctrico de resistencia.

25. Medida de deformaciones y Extensometría II. Tipos de extensómetros eléctricos: características generales de las bandas extensométrica. Selección de la banda. Montaje de la banda. Circuitos de medida: Montaje en 1/4 de puente; Montaje en 1/2 puente; Montaje en puente completo.

26. Medida de deformaciones y Extensometría III. Circuitos de equilibrio de puentes. Calibración de bandas extensométricas. Conmutación de bandas.

27. Medida de deformaciones y Extensometría IV. Diseño de un circuito de medida extensométrico. Cálculo del estado de esfuerzos en un punto a partir de las medidas realizadas con rosetas extensométricas. Extensómetro de cuerda vibrante.

28. Medida de fuerzas: Introducción. Transductores con bandas extensométricas: Célula de carga en forma de barra o columna; Célula de carga en forma de ménsula; Células de carga en forma de anillo; Células de carga planas. Construcción y características. Transductores piezoeléctricos. Respuesta dinámica de transductores elásticos. Pesaje electrónico.

29. Medida de aceleración, vibración y choque. Introducción. Características de las vibraciones. Teoría del transductor sísmico: transductores de desplazamiento sísmico; transductor sísmico de velocidad; transductor sísmico de aceleración.

30. Consideraciones prácticas sobre los instrumentos sísmicos: transductor de velocidad; acelerómetro con banda extensométrica; acelerómetro piezoeléctrico. Circuitos acondicionadores de señal. Servoacelerómetros. Generadores de vibración. Calibración de acelerómetros.

31. Medida de temperaturas. Escalas de temperaturas. Medición de temperatura por efectos mecánicos. Termómetros o sondas de resistencia: detectores de temperatura resistivos (RTD); termistores.

32. Termopares: generalidades; comportamiento de los circuitos termoelectrónicos; materiales termoelectrónicos; construcción e instalación de termopares. Termometría con diodos, transistores y circuitos integrados. Medida de temperatura por radiación (pirometría).

33. Medida de presiones. Transductores de presión mecánicos: diafragmas elásticos. Transductor potenciométrico. Transductor con galgas extensométricas. Transductores inductivos. Transductores capacitivos. Transductores piezoeléctricos.

34. Medida de caudal y nivel I. Nociones elementales de mecánica de fluidos: viscosidad; régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds. Ecuación fundamental de la hidrodinámica. Teorema de Bernoulli.

35. Medida de caudal y nivel I. Medidores de caudal tipo de obstrucción: medidor de placa-orificio o diafragma; Tubo de Venturi; Toberas. El tubo de Pitot. Rotámetros. Caudalímetro electromagnético. Medidores de caudal mecánicos: medidores de desplazamiento positivo; medidor tipo turbina (molinete). Anemómetro de hilo caliente y película caliente.

36. Medida de caudal y nivel II. Anemómetro Láser-Dopler. Medidores de caudal por ultrasonidos. Medición del caudal en canales: compuertas y vertederos. Medida del caudal de un río (aforos). Medida de niveles de líquidos.

37. Principios básicos de los sistemas de automatización: Sistemas de instrumentación, control y medida basados en la utilización de microprocesador.

38. Ventajas e inconvenientes de Visual Basic y de Visual C++ para aplicaciones de control y medida.

39. Programas de control de equipos de medida de un laboratorio: LabView, LabWindows(C++).

40. Modelización de máquinas eléctricas: Máquinas de corriente continua.

41. Modelización de máquinas eléctricas: Máquinas de corriente alterna.

42. Modelización de dispositivos semiconductores: Diodos, transistores, IGBTs, Tiristores y MOSFET.

43. Modelización y topologías de convertidores electrónicos: Convertidores DC/DC.

44. Modelización y topologías de convertidores electrónicos: Convertidores AC/DC.

45. Modelización y topologías de convertidores electrónicos: Convertidores AC/AC.

46. Medida de bajas temperaturas. Medida de campos magnéticos a bajas temperaturas.

47. Medida de corrientes en circuitos superconductores persistentes. Medida de altas intensidades de corriente. Medida de niveles de líquidos criogénicos.

48. Medidas de corrientes críticas en superconductores. Medidas eléctricas de pérdidas en alterna en superconductores.

49. Medidas calorimétricas de pérdidas en alterna en superconductores. Medidas de campo crítico. Medidas de temperatura crítica.

50. Medida de corriente de «quen» en imanes superconductores. Medida de las curvas «MITTS» tras un «quen». Entrenamiento de imanes superconductores. Medida de calidad de campo magnético en imanes superconductores: Determinación de Multipolos Magnéticos.

51. Sistemas Europeos Automáticos de Señalización Ferroviaria líneas de alta velocidad: El sistema ERTMS/ETCS.

52. Sistemas clásicos de señalización ferroviaria: Sistema ASFA.

53. Sistemas clásicos de señalización ferroviaria: Sistema LZB.

54. Concepto de interoperabilidad en el ámbito ferroviario: Interoperabilidad técnica e interoperabilidad operacional.

55. Normativa europea de interoperabilidad Ferroviaria. Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad.

56. Elementos interoperables en el equipamiento de vía y embarcados: Arquitectura y funcionalidad del sistema ERTMS. Requerimientos funcionales.

57. Instrumentación y arquitectura del banco de pruebas de eurobaliza. Descripción funcional y técnica. Descripción de interfaces estándar.

58. Instrumentación y arquitectura del banco de pruebas de eurocabinas. Descripción funcional y técnica. Descripción de interfaces estándar.

59. Estructura de las especificaciones técnicas del sistema ERTMS. Especificaciones de requisitos del sistema (SRS).

60. Especificaciones de prueba de la eurocabinas. Casos de prueba en la certificación del equipamiento ERTMS embarcado.

61. Las secuencias de ensayo en la especificación de ensayo de Eurocabinas.

62. Arquitectura e instrumentación de un laboratorio de ensayos cruzados de interoperabilidad RBC-Eurocabinas.

63. Sistemas de enclavamientos en líneas ferroviarias: Enclavamientos de estado sólido.

64. Dispositivos de localización del tren: Circuitos de vía electrónicos. Reglas de ingeniería en la instalación de circuitos de vía.

65. Tipos de circuitos de vía y de juntas aislantes en subsistemas de alta velocidad ferroviaria. La vía como línea de transmisión. Modelización.

66. Sistemas automáticos de protección y control del tren. Métodos de cantonamiento: cantonamiento fijo frente a cantonamiento móvil.

67. Arquitectura e instrumentación de un laboratorio de simulación de tráfico ferroviario y de ensayos cruzados. El papel de los ensayos cruzados en la demostración de la interoperabilidad.

68. Especificaciones técnicas de euroradio. Reparto de tareas entre el RBC y el enclavamiento. Transmisión de mensajes de Nivel 2 en los equipos embarcados ERTMS. El GSM-R y su aplicación al ERTMS.

69. Especificación de ensayos del subsistema de eurobaliza. Característica de Entrada/Salida de la respuesta de una Eurobaliza. Tipos de modulaciones de la señal de tele-activación y sus utilidades.

70. Instrumentación de los ensayos del sistema BTM-Antena: Ensayos de certificación del módulo BTM embarcado. Ensayos de transmisión del equipo embarcado.

71. Interfaces de prueba del módulo BTM embarcado: Evaluación del patrón de radiación y de la señal emitida por el equipo embarcado.

72. Instrumentación de medida de señales de eurobaliza: Señales de tele-activación y de respuesta. Evaluación de la frecuencia central y la desviación de frecuencia de la señal emitida por la Baliza.

73. Interfaces de Control. Requisitos de la Unidad Electrónica de Vía (LEU).

74. El Registrador Jurídico ERTMS: Instrumentación de descarga de datos y análisis del Registrador Jurídico.

75. El interfaz hombre-máquina en la señalización ferroviaria. Visualización e instrumentación asociada.

76. Instrumentación para la Modulación y demodulación de Amplitud en sistemas de señalización ferroviaria. Modulación y demodulación de Fase y Frecuencia.

77. Antenas para equipos de señalización ferroviaria. Instrumentación para medidas de Radio-Frecuencia en el ámbito de la señalización ferroviaria. Interfaces de prueba del módulo BTM embarcado: Evaluación del patrón de radiación y de la señal emitida por el equipo embarcado.

78. Compatibilidad del sistema ERTMS con sistemas de señalización existentes. Bloqueo de la conmutación de telegramas durante el paso del tren.

79. Instrumentación de medida de la señal recibida/emitada por la antena del tren en el interfaz aéreo para ensayos ejecutados en vía real a alta velocidad.

80. Descripción y utilización de la instrumentación de medida del subsistema de eurobaliza: Generador de Señales de Referencia y Receptor de Referencia del Laboratorio.

81. Estudio experimental de aliviaderos (de superficie con reincorporación por libre lanzamiento, de vertido lateral, en pozo o en sifón). Disipadores de energía, trampolines, cuencos de resalto.

82. Estudio experimental de desagües profundos.

83. Estudio experimental de bombas y turbinas.

84. Estudio experimental de la rectificación de cauces. Nuevos cauces. Evolución de fondos.

85. Experimentación sobre canal basculante.

86. Estudio experimental de modelos fluviales de fondo móvil. Dispositivos y técnicas de ensayo. Distorsión y basculamiento en modelos fluviales de lecho móvil. Experimentación sobre comienzo de arrastre y transporte sólidos. Dinámica de los fondos móviles. Formas de lecho. Empleo de la analogía aire-agua.

87. Toma de datos en el prototipo para el ajuste y la experimentación sobre modelo reducido hidráulico con fondo móvil. Sistematización del ensayo sobre un modelo tridimensional de fondo móvil. Elección de escalas.

88. Problemas que presenta la emulsión y arrastre de aire. Peligros de cavitación. Dispositivos de aireación. Consideraciones experimentales.

89. Instrumental para aforo, medida de velocidades y presiones en un laboratorio de hidráulica experimental.

90. Instrumental electrónico utilizado en la experimentación sobre modelo reducido.

91. Organización y explotación de un laboratorio de hidráulica.

92. Modelación analógica de problemas hidráulicos en medios continuos y en medios discretos.

93. Modelos numéricos de flujo en lámina libre. Principales tipos de esquemas. Tratamiento del resalto hidráulico. Simplificaciones.

94. Modelos matemáticos para la gestión de crecidas. Medidas de actuación para la mitigación de los efectos de las inundaciones. La gestión integrada de crecidas: conceptos y elementos.

95. Modelos matemáticos para la operación de embalses en situaciones de crecida. Estudios hidráulicos e hidrológicos previos necesarios. Condicionantes y restricciones. Utilización de los sistemas de desagüe. Laminación.

96. Instrumentación oceanográfica I. Posicionamiento y sondas batimétricas. Principios de medida e instrumentos: Salinidad, temperatura, presión, corrientes, niveles de marea, viento y oleaje.

97. Instrumentación oceanográfica II. Principios de medida e instrumentos: Turbidez, PH, oxígeno disuelto, potencial redox. Instrumentos de toma de muestras y equipos de observación para sedimentos, aguas y muestras biológicas en necton y bentos. Vehículos operados remotamente.

98. Instrumentación oceanográfica III. Aplicaciones de vehículos remolcados y operados remotamente. Instrumentación para medida remota: Medida de velocidades y oleaje mediante radar marino. Sensores oceanográficos en satélite.

99. Ejecución de campañas oceanográficas. Tipos, diseño de campañas, instalación y operación de equipos Transmisión de datos. Análisis de datos: conceptos de análisis estadístico y espectral.

100. Análisis dimensional. Semejanza. Factores de escala. Similitud geométrica, cinemática y dinámica. Similitud hidráulica. Modelos a escala reducida. Modelos con distorsión. Instalaciones de ensayo para estudios en puertos, costas y navegación.

101. Generación de oleaje en modelos físicos. Tipos de generadores. Generación lineal y no lineal. Generación de oleaje irregular. Generación de oleaje multidireccional. Sistemas de control y absorción activa de reflexiones.

102. Instrumentación y medidas en modelos marítimos. Tipos y técnicas de medida y análisis de datos en laboratorio. Aplicación a la determinación de movimientos, niveles, flujos, velocidades, presiones y fuerzas. Análisis de reflexiones de oleaje.

103. Hidráulica marina y ambiental. Modelos de generación y propagación de oleaje. Ondas largas y Mareas. Circulación en zonas costeras. Agitación en Puertos. Modelos de transporte y dispersión.

104. Modelos físicos hidrodinámicos para el diseño portuario: modelos de propagación de oleaje, agitación y ondas largas en puertos. Planificación y ejecución de estudios. Análisis de resultados.

105. Modelos físicos de estructuras flotantes. Modelos de comportamiento de buques atracados. Planificación y ejecución de estudios. Análisis de resultados.

106. Modelos físicos de diques verticales y talud. Planificación y ejecución de estudios. Análisis de resultados.

107. Modelos físicos de obras de defensa de costas. Planificación y ejecución de estudios. Análisis de resultados.

108. Modelos físicos de fondo móvil: Análisis dimensional del transporte. Modelos de evolución de playas. Modelos de sedimentos cohesivos.

109. Modelos ambientales de dispositivos de vertido. Emisarios. Fenómenos de difusión: ecuaciones fundamentales. Diseño y ejecución de experimentos. Análisis de resultados.

110. Modelos de maniobra de buques. Acciones y ecuaciones fundamentales. Modelos de piloto automático. Simuladores de maniobra. Aplicaciones. Planteamiento y desarrollo de un estudio.

Especialidad: Metrología

1. Historia de la Metrología. La Metrología en España. Leyes de Pesas y Medidas.

2. Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología. Antecedentes. Objetivos. Descripción. Articulado.

3. El Centro Español de Metrología. Creación. Competencias. Organización.

4. Red de Laboratorios Asociados al CEM. Compromisos. Actividades. Funcionamiento

5. La Convención del Metro. Estructura. Funcionamiento. Instituciones. El BIPM. Cometidos. Funcionamiento. Comités Consultivos Actividades a desarrollar. Organizaciones Regionales de Metrología.

6. Acuerdos de reconocimiento mutuo CIPM-MRA. Papel del «Joint Committee of the Regional Metrology Organizations» (JCRB). Comparaciones claves. Comparaciones bilaterales y complementarias. Capacidades de medida en la calibración (CMC) de los Institutos Nacionales de Metrología. Base de datos de la Capacidad Óptima de Medida.

7. Actividades a desarrollar en la Cooperación Internacional de Laboratorios (ILAC) y su papel metroológico junto con el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Responsabilidades de los Institutos Nacionales de Metrología (NMI) y las entidades de acreditación.

8. Otras organizaciones Internacionales. Organizaciones Internacionales relacionadas con la metrología. Comités conjuntos del BIPM con organizaciones afines. Estructuras. Funcionamiento.

9. La Federación Internacional para la Química Clínica y Laboratorios de Medicina (IFCC), Comité Conjunto para la trazabilidad en laboratorios de (JCTLM).

10. La Organización Internacional de Metrología Legal. Estructura. Funcionamiento. Publicaciones. Recomendaciones.

11. Organizaciones metroológicas europeas. Euromet. Welmec. Estructura. Organización. Funcionamiento. Áreas de actividad.

12. Organizaciones Internacionales y Europeas de Normalización (ISO, IEC, CEN-CENELEC). Organización. Estructuras. Funcionamiento.

13. AENOR. Estructura. Organización. Funcionamiento. Comités Técnicos de Normalización.

14. ENAC. Estructura. Organización. Funcionamiento. Comité Técnico Asesor de Calibración.

15. El método científico. Características. Fases. Necesidad de métodos estadísticos para su análisis.

16. Teorías físicas. Modelos. Experimentaciones y observaciones. Magnitudes.

17. Sistemas de Unidades. Magnitudes fundamentales. Magnitudes derivadas. Sistema coherente de unidades. Evolución histórica. Necesidad de las constantes fundamentales de la física. Aplicación de los criterios de Maxwell y Planck.

18. Sistema Internacional de Unidades SI. Descripción. Clases de unidades. Símbolos. Múltiplos y submúltiplos. Equivalencias. Reglas de escritura.

19. Sistemas en equilibrio. Cuerpos rígidos. Equilibrio de cuerpos rígidos, centro de gravedad, momentos de inercia.

20. Dinámica de partículas. Mecánica clásica. Leyes de Newton. Fuerza, peso. Unidad de masa, patrones. Determinación de la masa a través de las balanzas. Interacciones y perturbaciones.

21. Gravitación. Fundamentos. Ley de la gravitación universal. Determinación de la constante universal. Masa inercial y gravitacional. Efecto gravitacional de la distribución de masa esférica. Determinación del campo gravitatorio. Variación de la aceleración de la gravedad clásica.

22. Ondas electromagnéticas. Características principales. Espectro electromagnético. Ecuaciones de Maxwell. Vector de Poynting. Interferencia.

23. Generación y análisis de señal. Análisis Espectral. Series de Fourier. Densidad de potencia espectral. Transformada de Fourier. Instrumentación, principios de funcionamiento, caracterización, incertidumbres.

24. Modulación. Teoría, tipos de modulación. Ruido en sistemas modulados. Umbral en modulación en frecuencia. Análisis de modulación. Instrumentos. Técnicas de medida. Caracterización. Incertidumbres.

25. Física del estado sólido. Conductores, semiconductores y aislantes. Mecanismos de transporte. Movilidad. Influencias de la temperatura y presión.

26. Instrumentación. Sensores. Transductores. Instrumentación analógica y digital. Tipos de convertidores analógico-digitales: flash, aproximaciones sucesivas, integradores, etc.

27. Patrones. Clases de patrones. Definiciones. Jerarquía. Patrones nacionales. Reconocimiento.

28. Medición. Mensurando. Magnitudes de influencia en la medición. Resultado de medida. Concepto de incertidumbre de medida. Estadística aplicada a la medición. Expresión de las incertidumbres de medida.

29. Métodos de medida y ensayo. Principios y métodos. Propiedades de los sistemas. Reproducibilidad y repetibilidad. Definiciones y caracterización. Contenido de los procedimientos.

30. Fundamentos generales de estadística. Distribuciones de probabilidad. Aplicación a la medición.

31. Contraste de Hipótesis. Análisis de la varianza entre grupos (ANOVA). Pruebas de Fisher, Tukey, Scheffe etc.

32. Teoría de errores en los ensayos. Métodos de detección de errores. Propagación. Especificación del proceso. Tolerancias. Análisis y modelos matemáticos.

33. Interpolación y extrapolación. Método de mínimos cuadrados. Polinomios de Chebyshev. Construcción del polinomio de interpolación: Fórmula de Lagrange.

34. Mediciones. Definiciones. Exactitud. Precisión. Sesgo. Rango de medida. Intervalo de medida. Condiciones de medida. Variabilidad. Repetibilidad. Reproducibilidad. Tolerancias.

35. Incertidumbres de medida. Definiciones. Expresión. Tipos. Conceptos estadísticos. Magnitudes de influencia. Análisis. Descripción.

36. Guía para la expresión de la incertidumbre de medida. Tipos de contribuciones de incertidumbre. Incertidumbre combinada. Incertidumbre expandida.

37. Patrón de longitud. Evolución del patrón de longitud. Aplicación del estado del arte a las medidas de longitud. Definiciones.

Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones. Normativa aplicable.

38. Metrología dimensional. Magnitudes. Trazabilidad instrumentos de medida. Incertidumbres. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones. Normativa aplicable.

39. Fundamentos de interferometría. Tipos de fuentes luminosas y sus características. Monocromaticidad y coherencia. Formas y localización de las franjas de interferencia. Instrumentos de medida derivados del empleo de la interferometría. Tipos y características de interferómetros. Aplicaciones en medición de longitud. Aplicaciones en determinación de defectos de forma. Microscopía interferencial. Técnica de desplazamiento de fase y aplicaciones.

40. Determinación de la calidad superficial. Métodos de medición por contacto, Instrumentos. Métodos sin contacto, Instrumentos. Esquemas de trazabilidad. Tipos de Patrones y aplicación. Normas existentes. Parámetros asociados a la caracterización superficial. Nanometrología.

41. Mediciones angulares. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones.

42. Mediciones de formas. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones.

43. El patrón de la unidad de Masa. Aspectos históricos. Tendencias para la definición de la nueva unidad de masa.

44. Materialización de los patrones de masa. Transferencia de la unidad de masa a los distintos patrones de medida. Magnitudes de influencia. Determinación del centro de gravedad en los patrones de masa. Diagramas de niveles en los patrones. Incertidumbres asociadas a las medidas.

45. Densidad de sólidos. Patrones primarios, características. Determinación de su valor a través de las magnitudes fundamentales. Importancia en la determinación de la nueva unidad de masa. Instrumentación y mediciones. Contribuciones de incertidumbres.

46. Densidad de líquidos. Determinación a través de pesaje hidrostático; fuentes de error y minimización de los mismos. Método de Cuckow para la determinación de la densidad de líquidos. Otros métodos de medida.

47. Presión. Concepto. Presión absoluta, relativa y diferencia. Realización de la magnitud. Trazabilidad a las magnitudes fundamentales Unidades. Medidas hidráulicas y neumáticas, magnitudes de influencia. Incidencia de su medida en los distintos campos de la ciencia y tecnología.

48. Cinética de gases. Recorrido libre medio. Distintas propiedades físicas de los gases como medios de medida de la presión. Medida de la presión en el rango de vacío. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones Determinación de la presión a través de un flujo de gas controlado. Método de expansión en serie. Magnitudes de influencia. Medidas e incertidumbres.

49. Estática de fluidos. Leyes de estática de los fluidos Patrones de volumen. Métodos de medidas. Tipo de patrones. Trazabilidad. Factores de influencia en la medida e incertidumbre. Medios que mejoran la exactitud en la medida.

50. Dinámica de fluidos. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli, Ecuación de Poiseuille. Efecto Venturi. Regímenes de flujo. Medidas de flujo y caudal. Tipo de medidores. Patrones e implementación industrial. Factores de influencia en la medida e incertidumbre.

51. Propiedades de fluidos. Viscosidad de líquidos newtonianos. Viscosidad dinámica y cinemática. Tensión superficial. Ecuación de Young. Movimiento de un sólido en el seno de un fluido. Efecto Magnus. Instrumentación y métodos de determinación de densidad y viscosidad en fluidos estáticos y dinámicos. Factores de influencia en la medida e incertidumbre.

52. Fuerza como magnitud derivada de las unidades de masa, longitud y tiempo. Definiciones. Materialización de los patrones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles.

53. Medida de Par. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Patrón nacional. Tipo de patrones. Normativa.

54. Transmisión de calor. Conducción, convección y radiación. Velocidad de transmisión de calor; factores que lo determinan. Análisis de las corrientes de convección y efectos.

55. Temperatura termodinámica. Definición del Kelvin en el SI. Tipos de termómetros termodinámicos: acústico, de gas, de ruido Johnson, de radiación espectral y total, etc.

56. Escala Internacional de Temperatura de 1990. Puntos fijos. Patrones de interpolación. Termómetros de resistencia de platino patrón. Cuerpos negros. Medidas e incertidumbres.

57. Calibraciones en temperatura. Medios isoterms. Termómetros industriales de Pt. Termistores. Termopares. Termómetros de columna de líquido.

58. Criogenia. Pirometría de radiación. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Cuerpo negro. Pirómetros ópticos. Instrumentación. Materialización de los patrones.

59. Metrología eléctrica. Definición del Amperio. Realización: balanza de potencia y balanza de tensión. Representación de la unidad de tensión basada en el efecto Josephson. Representación de la unidad de resistencia basada en el efecto Hall cuántico.

60. Patrones de tensión eléctrica continua. Patrón de tensión Josephson. Patrón de tensión Zener. Divisores resistivos de tensión. Voltímetros. Calibradores.

61. Patrones de resistencia eléctrica. Patrones de resistencia en el efecto Hall cuántico. Patrones materializados. Puentes de Wheastone, Kelvin y Warshawsky. Puentes comparadores de corriente. Patrones de transferencia Hamon.

62. Medidas eléctricas en corriente alterna. Convertidores térmicos alterna-continua. Síntesis de señal. Muestreo digital. Patrones e instrumentos de potencia en corriente alterna: vatímetros térmicos, método de tres voltímetros y vatímetro de muestreo digital.

63. Impedancia. Definiciones. Capacidad. Patrones de capacidad: el condensador calculable y patrones materializados Puentes de transformadores. Resistencia en corriente alterna: patrones calculables de diferencia alterna-continua. Inductancia: autoinducción e inductancia mutua. Puente de Maxwell-Wien.

64. Alta tensión. Patrones de alta tensión continua: divisores resistivos y sistemas basados en diodos Zener. Patrones de alta tensión alterna: transformadores, divisores capacitivos e inductivos. Impulsos de tipo rayo y de tipo maniobra.

65. Patrones e instrumentación de atenuación, potencia, impedancia y ruido en alta frecuencia. Métodos de medida. Incertidumbre.

66. Campo magnético. Definición. Unidades. Fuerza de Lorentz y ley de Ampere. Efecto Hall clásico. Aplicaciones en la caracterización eléctrica de materiales.

67. Susceptibilidad magnética y magnetización residual. Definición. Unidades Determinación de la susceptibilidad magnética y magnetismo residual en materiales paramagnéticos.

68. Concepto de Tiempo. Escalas de Tiempo. Tiempo Universal. Tiempo Atómico Internacional. Tiempo Universal Coordinado. Técnicas de Distribución de la Hora. Un sentido. Visión común. Doble sentido.

69. Patrones de tiempo y frecuencia. Osciladores de cuarzo. Osciladores de cesio. Osciladores de rubidio. Másar de hidrógeno. Técnica de comparación de fase. Incertidumbres.

70. Instrumentación de generación y medida de frecuencia. Contadores de frecuencia, de periodo y de intervalo de tiempo. Contadores de radiofrecuencia. Incertidumbres

71. Radiometría. Definiciones. Unidades y patrones. Materialización de los patrones de radiometría.

72. Fotometría, su relación con la Radiometría. Definiciones. Unidades y patrones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones.

73. El mol como unidad del SI. Definición. Situación de actual de la unidad. Métodos primarios de medida de la cantidad de sustancia. Características propias de la Metrología Química. Materiales de referencia.

74. Materiales de referencia certificados y procedimientos de medida de referencia para sustancias químicas bien definidas o para propiedades definidas por métodos de referencia reconocidos internacionalmente. Valores de materiales de referencia asignados por medio de protocolos internacionales.

75. Materiales de referencia. Intercomparaciones. Ensayos. Incertidumbres. Su aplicación al análisis químico.

76. Metrología química. Materiales de referencia. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones. Normativa aplicable.

77. Radiaciones ionizantes. Patrones de referencia para la dosimetría de rayos X, dosimetría de radiación gamma, actividad de medida de los radionucleidos. Sistema de referencia internacional. Métodos de medida. Incertidumbre.

78. Humedad. Punto de rocío. Humedad relativa. Generadores de dos temperaturas y de dos presiones. Psicrómetros. Higrómetros. Incertidumbres.

79. Acústica y ultrasonidos. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Patrones. Micrófonos. Calibración de micrófonos por reciprocidad.

80. Vibraciones. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Patrones de vibración por interferometría y por comparación directa. Acelerómetros.

81. Laboratorios de ensayos. Infraestructura. Condiciones ambientales. Controles. Buenas prácticas de laboratorio Normativa aplicable.

82. Acreditación de laboratorios. Requisitos técnicos y administrativos. Procedimientos. Actuaciones. Normativa.

83. Normalización y certificación. Concepto. Estructura. Funcionamiento. Normas aplicables.

84. Medidas de fluidos. Agua. Gas. Líquidos distintos del agua. Definiciones. Medidas e incertidumbres. Diagramas de niveles. Materialización de los patrones. Normativa aplicable.

85. Metrología legal. El control metrológico del Estado. Normativa básica.

86. El Registro de Control Metrológico. Descripción. Llevanza. Ordenamiento. Organización.

87. Aprobación de Modelo. Legislación aplicable. Clases de aprobación. Competencias. Marcas y certificados.

88. Verificación primitiva. Legislación aplicable. Clases de verificación. Competencias. Marcas y certificados.

89. Verificaciones después de reparación o modificación. Verificaciones periódicas. Legislación aplicable. Competencias. Etiquetas y certificados.

90. Laboratorios de verificación metrológica oficialmente autorizados. Legislación. Funcionamiento. Jefes. Responsabilidades. Control.

91. Reglamentos técnicos en metrología. Elaboración. Requisitos. Grupo de Coordinación Técnica en Metrología. Trámites.

92. Células de carga. Fundamento Tipos. Características principales. Normas y documentos aplicables. Recomendaciones de la OIML para las células de carga.

93. Instrumentos de pesaje. Clases de instrumentos. Guías de calibración. Normativa existente. Organismos competentes. Actuaciones.

94. Contadores de energía eléctrica. El Reglamento de Puntos de Medida de los Tránsitos y Consumos de Energía Eléctrica y sus instrucciones complementarias.

95. Equipos de medida de líquidos distintos del agua. Definiciones. Clases de instrumentos. Legislación aplicable. Organismos competentes. Actuaciones.

96. Etilómetros. Definiciones. Clases de instrumentos. Legislación aplicable. Organismos competentes. Actuaciones.

97. Cinemómetros. Definiciones. Clases de instrumentos. Legislación aplicable. Organismos competentes. Actuaciones.

98. Instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible. Clases de instrumentos Sonómetros. Sonómetros integradores-promediadores. Calibradores sonoros. Definiciones. Legislación aplicable. Organismos competentes. Actuaciones.

99. Instrumentos destinados a medir los gases de escape de vehículos de encendido por chispa. Definiciones Legislación aplicable. Organismos competentes. Actuaciones.

100. Instrumentos destinados a medir la opacidad y determinar el coeficiente de absorción luminosa de los gases de escape de vehículos equipados con motores de encendido por compresión. Definiciones Legislación aplicable. Organismos competentes. Actuaciones.

101. Nuevo Enfoque. Enfoque global. Módulos de evaluación de la conformidad.

102. Organismos notificados. Requisitos. Designación. Responsabilidades.

103. Directivas de Nuevo enfoque. Características. Definiciones. Requisitos esenciales. Campo de aplicación.

104. Directiva 2004/22/CE sobre Instrumentos de medida. Descripción. Estructura. anexos. Instrumentos afectados.

105. Control Metrológico CEE. Legislación. Criterios. Aplicación.

106. Organismos verificadores. Requisitos. Designación. Reparadores de instrumentos de medida. Requisitos. Actuaciones.

107. Sistemas de gestión de la calidad. Normas internacionales. Aplicación a los laboratorios de calibración.

108. Norma UNE EN ISO/CEI 17025. Descripción. Requisitos de gestión. Requisitos técnicos. Descripción. Condicionamientos.

109. Procedimientos de calibración. Apartados. Redacción. Descripción.

110. Certificados de calibración. Contenido. Información obligatoria. Prohibiciones.

ANEXO III

ESCALA DE TÉCNICOS FACULTATIVOS SUPERIORES DE OO.AA. DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Especialidades: «Sistemas de Calidad», «Materiales» e «Instrumentos y Modelos»

Tribunal titular

Presidente: D. Manuel Echeverría Martínez, Cuerpo Superior Sistemas y Tecnología Información de la Administración del Estado.

Vocales: D. Rafael Astudillo Pastor, Escala Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. Ministerio de Medio Ambiente; D.^a Herminia Cano Linares, Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado; D.^a Amparo Avelló López, Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado.

Secretario: D. Juan Escobar Hinojosa, Escala Técnica de Gestión de Organismos Autónomos.

Tribunal suplente

Presidente: D. Antonio Sánchez Trujillano, Escala Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. del Ministerio de Medio Ambiente.

Vocales: D.^a María Fe Díaz Teijeiro, Escala Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. del Ministerio de Medio Ambiente; D.^a Pilar Alaejos Gutiérrez, Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; D.^a Mercedes Blanco Gaztañaga, Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado.

Secretario: D.^a Lucía Belouqui Urmeneta, Cuerpo Superior de Técnicos de la Administración de la Seguridad Social.

Especialidad: «Metrología»

Tribunal titular

Presidente: D. M.^a Carmen Matilla Vicente, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria.

Vocales: D. Emilio Prieto Esteban, Escala de Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. Ministerio Medio Ambiente; D.^a M.^a José Martín Hernández, Escala Técnicos Sup. Especialistas Organismos Públicos Investigación; D.^a Amparo Avello López, Cuerpo Superior Administradores Civiles del Estado.

Secretario: D. Jorge Pérez García, Escala Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. Ministerio Medio Ambiente.

Tribunal suplente

Presidente: D. José Luis Manchado Trujillo, Escala Titulados Sup. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Vocales: D.^a M.^a Dolores del Campo Maldonado, Escala Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. Ministerio de Fomento; D.^a Susana Ramiro Pérez, Escala Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. Ministerio de Fomento; D.^a Mercedes Blanco Gaztañaga, Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado.

Secretario: D. José Ángel Robles Carbonell, Escala Técnicos Facultativos Sup. OO. AA. Ministerio Medio Ambiente.

Cada Tribunal podrá disponer la incorporación a sus trabajos de asesores especialistas para todos o alguno de los ejercicios.

ANEXO IV

Instrucciones para cumplimentar la solicitud

Este 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 (modelo 790) y en las siguientes instrucciones particulares.

En el recuadro 15, «Cuerpo o Escala», se consignará «Escala de Técnicos Facultativos Superiores de OO.AA. del Ministerio de Fomento» Código 6200.

En el recuadro 16, «Especialidad, área o asignatura», se consignará la especialidad concreta por la que se opte de entre las previstas en la base 1.1 de esta convocatoria.

En el recuadro 17, «Forma de acceso», se consignará la letra «L».

En el recuadro 18, «Ministerio/Órgano/Entidad convocante», se consignará «Fomento».

En el recuadro 19, se consignará la fecha del Boletín Oficial del Estado en el que haya sido publicada la convocatoria.

En el recuadro 20, «Provincia de examen», se consignará «Madrid».

En el recuadro 21, «Minusvalía», los aspirantes con discapacidad podrán indicar el porcentaje de minusvalía 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 minusvalía 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.

En el recuadro 24, «Títulos académicos oficiales», se consignará la titulación que se posee para participar en estas pruebas en virtud de lo señalado en la base 5 de esta convocatoria.

En el recuadro 25, apartado A, se consignará el idioma o idiomas al que se refiere el anexo I, segundo ejercicio de esta convocatoria de las especialidades de «Sistemas de Calidad», «Materiales» e «Instrumentación y Modelos» y de los que el aspirante desee ser examinado.

Los aspirantes de la especialidad de «Metrología» no es necesario que cumplimenten el citado recuadro.

El importe de la tasa por derechos de examen será de 26,54 €.

El ingreso del importe correspondiente a los derechos de examen se efectuará, junto con la presentación de la solicitud, 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 el correspondiente ingreso de los derechos de examen, mediante validación de la entidad colaboradora en la que se realice el ingreso, a través de certificación mecánica, o en su defecto, sello y firma autorizada de la misma en el espacio reservado a estos efectos.

Las solicitudes suscritas en el extranjero se acompañarán del comprobante bancario de haber ingresado los derechos de examen en la cuenta corriente número 0182-2458-10-0200000489, del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria a nombre de «Tesoro Público. Ministerio de Fomento. Derechos de examen». El ingreso podrá efectuarse directamente en cualquier oficina del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria mediante transferencia desde cualquier entidad bancaria.

ANEXO V

ESCALA DE TECNICOS FACULTATIVOS SUPERIORES DE OO. AA. DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Curso selectivo

Módulo I: Trabajo en equipo.

Módulo II: Administración y Función Pública.

Módulo III: Elaboración de informes. Técnicas de negociación.

Módulo IV: Gestión Administrativa y gestión económica-financiera.

Módulo V: Presentaciones orales.

Módulo VI: Contenido según especialidades.

6170

ORDEN FOM/1011/2006, de 30 de marzo, por la que se hacen publicas las relaciones de aspirantes aprobados en las fases de oposición y de concurso oposición del proceso selectivo para ingreso, por el sistema general de acceso libre y acceso por promoción interna, en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado.

Finalizada la fase de oposición en el caso de los participantes por el turno libre y las fases de concurso y oposición en el caso de los participantes por el turno de promoción interna del proceso selectivo para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado, convocado por Orden FOM/1976/2005, de 14 de junio (BOE del 27),

Este Ministerio ha resuelto:

Primero.—Hacer públicas, de conformidad con lo dispuesto en el apartado decimotercero.1 y 2 de la Orden APU/423/2005, de 22 de febrero (BOE del 25) por la que se establecen las bases comunes que regirán los procesos selectivos para ingreso o acceso en cuerpos o escalas de la Administración General del Estado, la relación de aspirantes aprobados, en cada uno de los sistemas, por orden de puntuación obtenida, con indicación del número del documento nacional de identidad.

Segundo.—Los aspirantes aprobados, que figuran en el anexo I adjunto, dispondrán de un plazo de veinte días naturales desde la publicación en el Boletín Oficial del Estado de esta Orden, para presentar en el Registro General del Ministerio de Fomento, o bien en la forma establecida en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, los siguientes documentos:

1. Fotocopia del documento nacional de identidad o pasaporte.