

## **TEMARIO DE MECANIZADO Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS**

### **Aprobado por Orden de 1 de febrero de 1996 (BOE del 13)**

1. Sistemas de automatización industrial: medios de manipulación, transporte y almacenamiento, semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos), automáticos (manipuladores, robots), células de fabricación, fabricación integrada por ordenador (CIM). Clasificación, descripción, aplicaciones. Visión artificial.

2. Automática: control de procesos, lazo abierto, lazo cerrado. Procesos industriales, continuos discontinuos, discretos. Controladores secuenciales asíncronos y síncronos. Sistemas cableados y programables.

3. Sistemas neumáticos y electro-neumáticos: simbología gráfica. Generación y alimentación de aire comprimido. Válvulas, actuadores. Tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento. Configuración de sistemas.

4. Sistemas neumáticos y electroneumáticos: circuitos de potencia y de mando para aplicaciones comunes (distintos sistemas de mando). Normas de representación, esquemas.

5. Sistemas hidráulicos: fundamentos de hidráulica, simbología gráfica. Bombas, motores y cilindros hidráulicos, fundamentos, aplicación, tipos y mantenimiento. Acumuladores hidráulicos. Válvulas de cierre, direccionales, de presión, de flujo, proporcionales, servoválvulas. Funciones, tipos, aplicaciones, instalación y mantenimiento. Configuración de sistemas.

6. Electro-hidráulica: elementos de control, válvulas y distribuidores. Elementos de regulación, tipos y funcionamiento. Válvulas proporcionales y su regulación. Circuitos de mando.

7. Sistemas hidráulicos y electro-hidráulicos: circuitos de potencia y mando para aplicaciones simples. Normas de representación. Esquemas.

8. Sistemas eléctricos: alimentación de control y potencia. Simbología gráfica, elementos de protección y mando. Cálculo de secciones de conductores. Medidores.

9. Sistemas eléctricos: motores, clasificación y aplicación. Conexionado y modos de arranque. Control de motores de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA). Esquemas de circuitos de potencia y mando.

10. Reglaje y puesta a punto de máquinas con automatismos mecánicos y electro-neumo-hidráulicos y electrónicos: parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo, ...). Sistemas reguladores analógicos y digitales. Órganos de regulación (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, ...), reguladores PID. Útiles de verificación (presostato, caudalímetro, etc.), elementos de corrección de variables (estranguladores, limitadores de potencia, limitadores de caudal, ...). Clasificación, descripción, aplicación.

11. Sensórica: captadores y sensores (neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos). Clasificación, aplicación, funcionamiento, mantenimiento.

12. Programación de sistemas automáticos: diagrama de flujo. Lenguajes de programación de robots y autómatas (PLC). Edición. Modificación de programas. Simulación.

13. Planificación de la fabricación: análisis de trabajo. Estudio de las fases necesarias para la fabricación del producto. Ordenación de las fases y las operaciones. Asignación de máquinas y medios en función de los procesos de mecanizado, velocidad, fuerzas potencias...

14. Costes de mecanizado: elementos que intervienen en el coste. Métodos para establecer los tiempos de fabricación. Cálculo de tiempos de las operaciones más comunes en mecanizado por arranque de viruta. Procedimientos de medición de unidades de tiempos de fabricación.

15. Mantenimiento: planes de mantenimiento. Operaciones básicas de mantenimiento mecánico. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas mecánicos.

16. Mantenimiento: operaciones básicas de mantenimiento neumático. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas neumáticos.

17. Mantenimiento: operaciones básicas de mantenimiento hidráulico. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas hidráulicos.

18. Mantenimiento: operaciones básicas de mantenimiento eléctrico. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas eléctricos.

19. Equipos de diagnosis para sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos: tipos y aplicaciones. Descripción de los equipos, certificación.

20. Materiales: constitución y propiedades de los materiales férricos y sus aleaciones. Características de los materiales que afectan a su procesado. Formas comerciales. Diagrama hierro-carbono. Temperatura y puntos críticos.

21. Materiales: constitución y propiedades de las aleaciones ligeras, aleaciones de cobre y materiales antifricción. Características de los materiales que afectan a su procesado. Formas comerciales.

22. Materiales: constitución y propiedades de los materiales plásticos y compuestos. Características de los materiales que afectan a su procesado. Formas comerciales.

23. Tratamientos térmicos y superficiales: instalaciones y equipos. Hornos. Pirometría. Generadores de atmósfera controlada. Equipos de apagado. Útiles. Operaciones de puesta a punto y preparación de las instalaciones y elementos a tratar. Procedimientos de limpieza y enmascarado, fundamentos y objeto. Diferentes tipos.

24. Tratamientos superficiales y térmico-superficiales: fundamento y objeto, tipos de tratamientos, procesos de los distintos tratamientos y variables controlables, detección y evaluación de defectos.

25. Tratamientos termoquímicos: fundamento y objeto, tipos de tratamientos, procesos de los distintos tratamientos y variables controlables, detección y evaluación de defectos.

26. Tratamientos térmicos: fundamento y objeto, tipos de tratamientos, procesos de los distintos tratamientos y variables controlables, detección y evaluación de defectos.

27. Tecnología del corte por arranque de viruta: el fenómeno de la formación de la viruta en cada tipo de mecanizado. Parámetros que lo definen, relación entre ellos y los defectos en la formación de la viruta. Tiempos de mecanizado. Fuerzas de corte.

28. Herramientas de corte para el mecanizado por arranque de viruta: normas, identificación, tipos en función de la operación de mecanizado, aplicaciones, elementos componentes y estructuras de las herramientas. Geometrías de corte. Materiales. El desgaste de las herramientas de corte.

29. Rectificado: principios del mecanizado por rectificado. Máquinas para el rectificado, tipos, precisiones y limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

30. Mecanizado por rectificado: procedimientos de trabajo para las formas de mecanizado más usuales. Parámetros de mecanizado. Fuerzas que intervienen en el mecanizado.

31. Herramientas de corte para el rectificado: tipos de herramientas, normas de identificación, aplicaciones. Componentes de las muelas de rectificar. Selección de la muela en función de la operación a realizar, el material de la pieza y la máquina.

32. Acabados (pulido, lapeado, bruñido, etc.): principios del mecanizado para acabado. Máquinas, tipos, precisiones, limitaciones de las formas obtenibles. Estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

33. Acabados (pulido, lapeado, bruñido, etc.): procedimientos de trabajo en los distintos tipos de acabados. Parámetros de mecanizado.

34. Acabados (pulido, lapeado, bruñido, etc.): herramientas para acabados, tipos y aplicaciones. Componentes de las herramientas. Selección en función de las operaciones y materiales procesables.

35. Mandrinado: principios del mecanizado por mandrinado. Máquinas para el mandrinado, tipos, precisiones y limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

36. Mecanizado por mandrinado: procedimientos de trabajo para las formas de mecanizado más usuales. Parámetros de mecanizado. Fuerzas que intervienen en el mecanizado.

37. Torneado: principios del mecanizado por torneado. Máquinas para el torneado, tipos, precisiones y limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

38. Mecanizado por torneado: procedimientos de trabajo para las formas de mecanizado más usuales. Parámetros de mecanizado. Fuerzas que intervienen en el mecanizado.

39. Fresado: principios del mecanizado por fresado. Máquinas para el fresado, tipos, precisiones y limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

40. Mecanizado por fresado: procedimientos de trabajo para las formas de mecanizado más usuales. Parámetros de mecanizado. Fuerzas que intervienen en el mecanizado.

41. Tallado de engranes: principios del mecanizado para el tallado de engranes. Máquinas para el tallado de engranes, tipos, precisiones y limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

42. Mecanizado para el tallado de engranes: procedimientos de trabajo para las formas de mecanizado más usuales. Parámetros de mecanizado. Fuerzas que intervienen en el mecanizado.

43. Taladrado: principios del mecanizado por taladrado. Máquinas para el taladrado, tipos, precisiones y limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

44. Mecanizado por taladrado: procedimientos de trabajo para las formas de mecanizado más usuales. Parámetros de mecanizado. Fuerzas que intervienen en el mecanizado.

45. Control numérico (CNC): elementos característicos de una máquina herramienta de control numérico (CNC). Fundamentos de programación. Control numérico distribuido (DNC), mecanizado asistido por ordenador (CAM).

46. Programación del control numérico (CNC): funciones preparatorias adicionales. Mecanizado de aristas. Subrutinas estándar. Saltos. Programación paramétrica. Ciclos fijos de mecanizado. Factor de escala. Imágenes espejo. Enlaces tangenciales entre dos trayectorias, funciones específicas para el fresado y torneado.

47. Programación del control numérico (CNC): programación de cotas, sistemas de coordenadas, preselección de cotas. Movimientos de posicionamiento. Movimientos de mecanizado. Compensación de radio y longitud de la herramienta.

48. Programación del control numérico (CNC): formato de un bloque, numeración. Funciones preparatorias. Velocidad de avance, número de herramienta. Funciones auxiliares relacionadas con el giro y funcionamiento de la máquina. Programación de movimientos, cero máquina, cero pieza, traslados de origen.

49. Deformación plástica de los metales: la obtención de formas por corte, doblado y embutición, parámetros que lo definen, relación entre

ellos, defectos que producen. Modificaciones en matricería y moldes para corregir desviaciones en el producto obtenido. Fuerzas de corte, doblado y embutición.

50. Máquinas para el estampado: máquinas, tipos, limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

51. Matricería: procedimientos de estampado. Troqueles cortadores, dobladores, de simple y doble efecto. Corte fino. Parámetros de mecanizado.

52. Conformado (por punzonado): principios del mecanizado por punzonado. Punzonadoras, tipos, precisiones y limitaciones de las formas obtenibles, estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Utillajes de sujeción de piezas y herramientas. Accesorios.

53. Mecanizado por punzonado: procedimientos de trabajo para las formas de mecanizado más usuales. Parámetros de mecanizado. Fuerzas que intervienen en el mecanizado.

54. Otros procedimientos para la obtención de formas: electroerosión, láser, plasma, ultrasonidos, chorro de agua, estereolitografía, etc. Máquinas, herramientas, accesorios, utillajes, parámetros controlables, procedimientos de mecanizado.

55. Sujeción de piezas y herramientas en máquinas para el mecanizado por arranque de viruta: sistemas de amarre de piezas y herramientas. Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado. Reglaje de herramientas de corte multifilo.

56. Calidad: fundamentos y conceptos. Técnicas de control y mejoras de calidad. Estadística aplicada. Herramientas básicas de calidad. Modelos y normas de calidad a nivel internacional.

57. Control de las características del producto fabricado: metrología dimensional, concepto de medida y verificación, patrones, incertidumbre y calibración. Técnicas de medición dimensional. Instrumentación básica.

58. Control de las características del producto fabricado: técnicas de medición de formas geométricas, calidad superficial y mediciones específicas (roscas, engranes, etc.). Instrumentación específica y máquinas de medir.

59. Metalografía: principios y aplicaciones. Procedimientos metalográficos. Equipos, máquinas y utillajes empleados en metalografía.

60. Ensayos destructivos: tipos y aplicaciones. Procedimientos de ensayos. Equipos. Probetas, normas.

61. Ensayos no destructivos: tipos y aplicaciones. Procedimientos de ensayos. Equipos. Probetas, normas.

62. Técnicas de uniones fijas: descripción. Aplicaciones, equipos, medios y elementos para realizar uniones fijas (soldadura blanda, eléctrica, manual o semiautomática, en atmósfera protegida o natural, oxiacetilénica). Procedimientos de unión. Preparación de piezas para soldeo. Electrodo, clasificación.

63. Técnicas de unión desmontables: atornillado, roscado, remachado, ensamblado, pegado, etc. Descripción. Aplicaciones, equipos, medios y elementos para realizar uniones desmontables. Procedimientos de unión.

64. Montaje mecánico: procedimientos, operaciones de montaje (poleas, rodamientos, guías, elementos de máquinas). Ajustes y reglajes. Normas. Equipos y herramientas utilizados en el montaje. Lubricación manual automática en elementos de máquinas.

65. Montaje eléctrico: procedimientos, operaciones de montaje (armarios eléctricos, motores, elementos de mando, cableado, etc.). Ajustes y reglajes. Normas. Equipos y herramientas utilizados en el montaje.

66. Representación gráfica: normalización, vistas, secciones, cortes y acotación. Formas constructivas. Calidad superficial. Tolerancias. Esquemas de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Croquización.

67. Seguridad: normas de seguridad y salud laboral. Los riesgos en el procesado con máquinas herramientas de arranque de viruta y conformado, equipos y procesos de soldeo y tratamientos térmicos. Prevención de riesgos.