

## ***Procesos y productos de vidrio y cerámica***

### **Tema 1. EL SECTOR CERÁMICO ESPAÑOL.**

1. Núcleos industriales y localización de empresas. Características socio-económicas. Fortalezas y debilidades.
2. Estructura organizativa, funcional y tecnológica de las empresas. Evolución de las tecnologías de fabricación. Subsectores.
3. Líneas de Investigación, desarrollo e innovación en las empresas del sector.

### **Tema 2. PRODUCTOS CERÁMICOS.**

1. Criterios de clasificación de los productos cerámicos. Características técnicas, estéticas y funcionales. Usos y mercados.
2. Tendencias de los mercados. Normativa de los productos cerámicos.
3. Normas españolas y europeas.

### **Tema 3. MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACIÓN DE PASTAS CERÁMICAS.**

1. Clasificación de las materias primas empleadas. Características y especificaciones de control.
2. Manipulación y transporte. Criterios de selección. Mercado y proveedores para la industria cerámica del entorno.

### **Tema 4. PLASTICIDAD DE ARCILLAS Y PASTAS CERÁMICAS.**

1. Mecanismo de la plasticidad. Tipos de plasticidad. Factores que afectan a la plasticidad. Importancia industrial de la plasticidad.
2. Límites de Atterberg e índice de plasticidad. Diagrama de Casagrande. Procedimientos de medida de la plasticidad.

### **Tema 5. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LAS PASTAS CERÁMICAS.**

1. Propiedades características de las pastas cerámicas. Relación entre la composición y las propiedades. Influencia de las condiciones de preparación.
2. Relación entre la composición y las propiedades del producto acabado. Influencia de las condiciones de preparación en las propiedades del producto acabado.

### **Tema 6. METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN DE PASTAS CERÁMICAS.**

1. Criterios de clasificación de pastas cerámicas. Pastas para la fabricación de productos cerámicos. Requisitos de las pastas derivados de las características del producto y del proceso de fabricación.
2. Composiciones tipo. Defectos del producto atribuibles a la composición de la pasta cerámica o a su proceso de fabricación.

### **Tema 7. DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES DE ARCILLAS, CAOLINES Y PASTAS CERÁMICAS.**

1. Procedimientos de preparación de los materiales en suspensión, en semiseco y en masa plástica. Procedimientos de preparación de probetas conformadas mediante prensado, colado y extrusión.
2. Procedimientos de cocción de probetas. Ensayos de determinación de propiedades.

3. Técnicas de análisis de los resultados. Planificación de operaciones.

**Tema 8. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PASTAS CERÁMICAS.**

1. Operaciones básicas y diagramas de proceso. Flujo de materiales y productos.
2. Equipos e instalaciones industriales y su disposición en planta. Variables de proceso. Organización de los trabajos de fabricación.

**Tema 9. OPERACIONES DE RECEPCIÓN, Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS PARA PASTAS CERÁMICAS.**

1. Técnicas de apilamiento de arcillas. Operaciones de mezclado de arcillas. Sistemas de transporte de sólidos. Transporte neumático. Cintas transportadoras y elevadores. Graneros y silos.

**Tema 10. MOLIENDA INDUSTRIAL DE PASTAS CERÁMICAS.**

1. Molienda por vía seca. Molienda por vía húmeda. Variables de proceso.
2. Equipos e instalaciones industriales en plantas de molienda. Trituradores, rompedores y molinos.
3. Instalaciones auxiliares. Desleído de pastas.

**Tema 11. TÉCNICAS INDUSTRIALES DE ACONDICIONAMIENTO DE PASTAS CERÁMICAS.**

1. El acondicionamiento de pastas y su relación con las operaciones de conformado. Granulado, humectado y amasado de polvos. Atomizado y filtroprensado de suspensiones acuosas.
2. Variables de proceso. Equipos e instalaciones industriales.

**Tema 12. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS.**

1. Operaciones básicas y diagramas de proceso. Relación entre procesos y productos. Técnicas de operación.
2. Disposición en planta de máquinas, equipos e instalaciones de fabricación. Flujo de materiales y productos. Organización de los trabajos de fabricación.

**Tema 13. PROPIEDADES DE POLVOS DE MATERIALES CERÁMICOS.**

1. Partículas, agregados, aglomerados y gránulos. Distribución granulométrica. Técnicas de medida. Interpretación matemática de las distribuciones de tamaños.
2. Fluidez. Importancia industrial de la fluidez. Procedimientos de medida.

**Tema 14. COMPORTAMIENTO REOLÓGICO DE SUSPENSIONES.**

1. Clasificación de fluidos según su comportamiento reológico. Medida de parámetros reológicos. Instrumentos y procedimientos de medida. Potencial z.
2. Acción de electrolitos en suspensiones de materiales cerámicos. Floculación y desfloculación.
3. Estabilidad de suspensiones. Influencia de las características de una suspensión en su comportamiento reológico.

**Tema 15. COMPACIDAD Y POROSIDAD DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS.**

1. Capacidad de empaquetamiento. Mecanismos de compactación. Factores que determinan la compacidad.

2. Medida de la compacidad. Comportamiento mecánico en seco de productos cerámicos conformados.

**Tema 16. CONFORMADO DE PASTAS CERÁMICAS EN ESTADO SEMISECO.**

1. Prensado uniaxial y prensado isostático. Variables de proceso. Máquinas e instalaciones industriales.
2. Sistemas de regulación, control y seguridad. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en la operación de conformado industrial de pastas cerámicas en semi-seco.

**Tema 17. CONFORMADO INDUSTRIAL DE PASTAS CERÁMICAS EN ESTADO PLÁSTICO.**

1. Extrusión, prensado en húmedo y calibrado. Variables de proceso. Máquinas e instalaciones industriales.
2. Sistemas de regulación, control y seguridad. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en la operación de conformado industrial de pastas cerámicas en estado plástico.

**Tema 18. CONFORMADO DE PASTAS CERÁMICAS EN SUSPENSIÓN.**

1. Colado hueco y colado macizo. Colado a presión. Características de los moldes. Variables de proceso. Máquinas e instalaciones industriales.
2. Sistemas de regulación, control y seguridad. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en la operación de conformado industrial de suspensiones cerámicas.

**Tema 19. SECADO DE PRODUCTOS CERÁMICOS.**

1. Fases del secado. Variables de proceso. Secaderos e instalaciones industriales.
2. Mecanismos y procedimientos de regulación y control. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en la operación de secado.

**Tema 20. TÉCNICAS DE APLICACIÓN INDUSTRIAL DE ESMALTES.**

1. Aplicaciones por cortina, pulverización, goteado y aplicaciones en seco. Equipos e instalaciones industriales. Procedimientos operativos.
2. Variables de proceso. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en la operación de esmaltado automático de productos cerámicos.

**Tema 21. TÉCNICAS DE DECORACIÓN AUTOMÁTICA DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Serigrafía, aerografía, aplicación de calcas, pincelado, goteado, flexografía, huecografía, inyección de tintas, espolvoreado y tratamientos mecánicos. Equipos e instalaciones industriales. Procedimientos operativos.
2. Variables de proceso. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en la operación de decoración automática de productos cerámicos.

**Tema 22. COCCIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Acción del calor sobre los materiales cerámicos. Variables del proceso de cocción. Parámetros que deben ser controlados.

2. Factores limitantes de un programa de cocción. Programas de cocción de productos cerámicos.

**Tema 23. TECNOLOGÍAS PARA LA COCCIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Tipos de hornos. Sistemas de calefacción. Combustibles.
2. Esquema general de un horno de funcionamiento en continuo. Zonas y elementos del horno. Elementos de regulación, seguridad y control. Instalaciones auxiliares.
3. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en la operación de cocción de productos cerámicos.

**Tema 24. MATERIALES REFRACTARIOS:**

1. Criterios de clasificación. Caracterización y propiedades de los materiales refractarios.
2. Procesos de fabricación. Ensayos de control. Principales aplicaciones en la industria del vidrio y la cerámica.

**Tema 25. BALANCES MÁSICOS Y ENERGÉTICOS DE LAS OPERACIONES DE FABRICACIÓN DE SEMIELABORADOS Y PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Atomización de pastas. Secado de productos conformados en régimen continuo. Cocción en régimen continuo.
2. Fusión de fritas en régimen continuo. Medidas de ahorro energético.

**Tema 26. CONTROLES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PASTAS Y DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS:**

1. Planes de muestreo. Establecimiento de puntos de control. Ensayos de control de materias primas, semielaborados y operaciones de proceso.
2. Ensayos de productos acabados. Cálculos, expresión y representación gráfica de los resultados.

**Tema 27. CONTROLES EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE FRITAS, ESMALTES Y PIGMENTOS CERÁMICOS:**

1. Planes de muestreo. Establecimiento de puntos de control. Ensayos de control de materias primas. Ensayos de control de las etapas del proceso de fabricación.
2. Cálculos, expresión y representación gráfica de los resultados.

**Tema 28. CONTROL ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Implantación de los procesos de control estadístico. Técnicas de muestreo.
2. Gráficos de control por variables. Gráficos de control por atributos.
3. Capacidad de procesos y de máquinas.

**Tema 29. DESARROLLO DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Desarrollo del diseño del producto. Técnicas de reproducción del diseño. Preparación de medios auxiliares para la reproducción del diseño.
2. Documentos del proyecto de fabricación relativos al producto. Documentos del proyecto de fabricación relativos al proceso de fabricación.

**Tema 30. EL SECTOR DE FRITAS, PIGMENTOS Y ESMALTES CERÁMICOS EN ESPAÑA:**

1. Características socio-económicas. Localización de los centros de producción en el país y en el exterior. Estructura organizativa, funcional y tecnológica de las empresas.
2. Evolución de las tecnologías de fabricación. Líneas de Investigación, desarrollo e innovación en las empresas del sector.

**Tema 31. MATERIAS PRIMAS, SEMIELABORADOS Y ADITIVOS EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE FRITAS Y ESMALTES CERÁMICOS:**

1. Criterios de clasificación de las materias primas empleadas. Características y especificaciones de control.
2. Manipulación y transporte. Criterios de selección. Mercado y proveedores para la industria cerámica del entorno.

**Tema 32. FRITAS CERÁMICAS:**

1. Objetivos de la fabricación de fritas. Materias primas empleadas. Clasificación de fritas cerámicas.
2. Presentación industrial de las fritas cerámicas. Principales características de calidad.

**Tema 33. PROPIEDADES DE FRITAS Y ESMALTES CERÁMICOS:**

1. Propiedades de los esmaltes cerámicos en crudo. Propiedades de los esmaltes cerámicos en fusión. Propiedades de los esmaltes cerámicos en frío.
2. Influencia de la composición química en las propiedades de la frita. Cálculo teórico de propiedades.
3. Influencia de las materias primas en las propiedades de los esmaltes.

**Tema 34. METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN DE FRITAS CERÁMICAS:**

1. Fritas brillantes para bases de bicocción, monococción porosa y gres de monococción.
2. Fritas para bases mates. Fritas vitrocerámicas.
3. Fritas fundentes. Fritas coloreadas.
4. Requisitos derivados de las características de uso de la frita y del proceso de fabricación de la frita. Composiciones tipo. Optimización de fórmulas de carga.

**Tema 35. PRUEBAS DE DESARROLLO DE FRITAS, PIGMENTOS Y ESMALTES:**

1. Técnicas de preparación de fritas a escala de laboratorio. Técnicas de preparación de pigmentos a escala de laboratorio.
2. Procedimientos de preparación de suspensiones, polvos, granillas y "pelets". Procedimientos de preparación de tintas.
3. Técnicas y procedimientos de aplicación de esmaltes y tintas. Cocción de probetas.
4. Ensayos de determinación de propiedades. Métodos de análisis de los resultados. Planificación de operaciones.

**Tema 36. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE FRITAS CERÁMICAS:**

1. Operaciones básicas y diagramas de proceso. Equipos e instalaciones de almacenamiento, dosificación y mezcla de materias primas.

2. Fusión. Hornos de fusión. Equipos e instalaciones auxiliares. Principales variables de proceso.
3. Organización de los trabajos de fabricación. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en las operaciones de fabricación de fritas.

**Tema 37. PIGMENTOS CERÁMICOS:**

1. Propiedades características. Interpretación de espectros de absorción para los cationes de la primera serie de transición.
2. Clasificación de pigmentos cerámicos. Sales solubles. Materias primas empleadas.

**Tema 38. METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN DE PIGMENTOS CERÁMICOS:**

1. Pigmentos para vidriados y pigmentos para pastas cerámicas. Requisitos derivados de las características de uso del pigmento y de su proceso de fabricación.
2. Función de los componentes de la composición. Estructuras tipo. Pigmentos de uso común.

**Tema 39. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PIGMENTOS CERÁMICOS CALCINADOS:**

1. Operaciones de proceso. Almacenamiento, dosificación y homogeneización de materias primas.
2. Calcinación. Trituración y lavado. Secado y micronización. Principales variables de proceso.
3. Equipos e instalaciones industriales. Equipos auxiliares. Organización de los trabajos de fabricación.

**Tema 40. METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN DE ESMALTES Y ENGOBES CERÁMICOS:**

1. Esmaltes y engobes para baldosas cerámicas. Esmaltes y engobes para porcelana. Esmaltes y engobes para mayólica de la mesa y objetos de adorno.
2. Requisitos derivados de las características del producto y del proceso de fabricación. Función de los componentes de la composición. Composiciones tipo.

**Tema 41. PROCEDIMIENTOS DE PREPARACIÓN DE ESMALTES Y ENGOBES CERÁMICOS EN SUSPENSIÓN:**

1. Operaciones de proceso. Variables de proceso. Instalaciones industriales de dosificación y molienda.
2. Organización de los trabajos de fabricación. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en las operaciones de fabricación.

**Tema 42. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN DE ESMALTES MICRONIZADOS, PELETIZADOS Y EN GRANILLAS:**

1. Operaciones de proceso. Variables de proceso. Micronizadores, trituradores, granuladores, atomizadores, equipos de separación granulométrica y mezcladoras.
2. Organización de los trabajos de fabricación. Identificación, valoración y propuesta de soluciones a los defectos originados en las operaciones de fabricación.

**Tema 43. PREPARACIÓN DE TINTAS VITRIFICABLES PARA DECORACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Tintas para serigrafía, huecografía y flexografía. Sales solubles.
2. Tintas para impresión por inyección. Requisitos derivados de la técnica de aplicación.
3. Operaciones de fabricación. Variables de proceso. Instalaciones industriales.

**Tema 44. TÉCNICAS DE ACONDICIONAMIENTO DE ENGOBES, ESMALTES Y TINTAS:**

1. Características de idoneidad de suspensiones. Aditivos empleados en el ajuste de esmaltes a las condiciones de aplicación. Ligantes, suspensionantes y defloculantes.
2. Procedimientos de ajuste a las condiciones de aplicación. Procedimientos de almacenamiento, transporte y conservación de engobes, esmaltes y tintas en suspensión.

**Tema 45. PRODUCTOS CERÁMICOS NO TRADICIONALES:**

1. Propiedades de los materiales cerámicos no tradicionales. Aplicaciones. Criterios de clasificación.
2. Materias primas utilizadas. Técnicas de síntesis de polvos.
3. Técnicas de conformación. Técnicas de sinterización.

**Tema 46. NORMATIVA DE CALIDAD Y PROCESO DE NORMALIZACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

1. Normas generales, normas de producto y normas de ensayo aplicables a los productos cerámicos. Estructura de las normas.
2. Ensayos de fiabilidad. Procedimientos operativos de las normas de ensayo. Expresión e interpretación de los resultados.

**Tema 47. ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS DE UN LABORATORIO CERÁMICO:**

1. Almacenamiento y conservación de reactivos y muestras. Previsión de necesidades. Preparación y ajuste de los instrumentos de ensayo.
2. Mantenimiento de la documentación del plan de control. Archivo de normas y de la información técnica de los equipos de ensayo. Sistemas de archivo de las muestras objeto de los controles.

**Tema 48. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA INDUSTRIA CERÁMICA:**

1. Normativa aplicable. Identificación y prevención de riesgos laborales en el desarrollo y fabricación de engobes, esmaltes, fritas, tintas, pigmentos, pastas y productos cerámicos.
2. Normas de prevención. Toxicidad y peligrosidad de reactivos y materiales empleados.
3. Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales. Normas de higiene. Equipos de protección individual.

**Tema 49. PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA INDUSTRIA CERÁMICA:**

1. Normativa medioambiental aplicable. Residuos industriales más característicos. Documentación, recogida y transporte.

2. Caracterización de emisiones, efluentes y residuos en la fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes, pastas y productos cerámicos conformados. Caracterización. Técnicas de control. Técnicas de tratamiento.
3. Aplicación de medidas para la minimización y reutilización de residuos.

**Tema 50. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:**

1. Normas de aseguramiento de la calidad. Descripción de procesos.
2. Indicadores de calidad. Objetivos. Sistema documental. Tipos de auditorías y objetivos.

**Tema 51. GESTIÓN DE LA CALIDAD APLICADA A LAS INDUSTRIAS VIDRIERAS Y CERÁMICAS:**

1. Modelos de excelencia empresarial. Implantación de modelos de excelencia empresarial.
2. Proceso y sistemas de autoevaluación. Planes de mejora. Herramientas de la calidad total aplicada a las industrias vidrieras y cerámicas.

**Tema 52. GESTIÓN DE EXISTENCIAS.**

1. Sistemas de planificación de necesidades de materiales. El inventario. Tipos de existencias. Programas de aprovisionamiento.
2. Estructura documental en la gestión de aprovisionamientos, inventarios y almacén. Técnicas de almacenamiento y organización de almacenes.

**Tema 53. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LAS INDUSTRIAS VIDRIERAS Y CERÁMICAS:**

1. Planes de producción. Análisis de tareas y tiempos. Planificación de la capacidad y ordenación de la producción. Plazos de ejecución.
2. Cálculo de necesidades y programación de trabajos. Costes de fabricación. Estructura documental de la gestión de la producción de industrias vidrieras y cerámicas.

**Tema 54. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y MÁQUINAS EN INDUSTRIAS DEL VIDRIO Y LA CERÁMICA:**

1. Organización funcional del mantenimiento en las industrias vidrieras y cerámicas. Planes de mantenimiento. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo.
2. Mantenimiento correctivo. Mantenimiento proactivo. Principales actuaciones de mantenimiento en las industrias del vidrio y la cerámica.

**Tema 55. EL SECTOR VIDRIERO:**

1. Localización geográfica de las empresas. Características socio-económicas. Estructura organizativa, funcional y tecnológica de las empresas.
2. Evolución de las tecnologías de fabricación. Subsectores.
3. Líneas de Investigación, desarrollo e innovación en las empresas del sector

**Tema 56. PRODUCTOS DE VIDRIO:**

1. Desarrollo histórico de los productos de vidrio. Tendencias actuales. Evolución de los mercados.

2. Características técnicas, estéticas y funcionales de los productos de vidrio. Clasificación y aplicaciones.

**Tema 57. NORMATIVA DE PRODUCTOS DE VIDRIO.**

1. Normas españolas y europeas. Técnicas para la caracterización y control de productos de vidrio. Ensayos de fiabilidad.
2. Normativa europea de producto. Normativa europea de ensayo.

**Tema 58. MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACIÓN DE VIDRIOS:**

1. Clasificación de las materias primas empleadas. Características, especificaciones de control, influencia en el proceso de fabricación y en las propiedades del producto. Manipulación y transporte.
2. Técnicas para la caracterización y control de materias primas empleadas en la industria del vidrio. Mercado y proveedores para la industria vidriera del entorno.

**Tema 59. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ESTADO VÍTREO:**

1. Principales características del estado vítreo. Estructuras vítreas. Criterios de formación.
2. Métodos de obtención. Sistemas vítreos de interés en la industria del vidrio y la cerámica.

**Tema 60. PROPIEDADES DE LOS VIDRIOS EN FUSIÓN:**

1. Viscosidad. Tensión superficial. Inmiscibilidad y desvitrificación de fases vítreas.
2. Nucleación y cristalización. Agentes nucleantes.
3. Desvitrificación controlada. Materiales vitrocerámicos. Características generales. Composiciones y aplicaciones. Métodos de obtención. Comportamiento químico.

**Tema 61. OPACIFICACIÓN DE VIDRIOS Y ESMALTES:**

1. Mecanismos de opacificación. Variables de proceso.
2. Cálculo del tamaño óptimo de opacificación. Materias primas opacificantes. Parámetros de control.

**Tema 62. FUNDAMENTOS DE LA COLORACIÓN DE VIDRIOS Y ESMALTES:**

1. Teoría y medida del color. Mecanismos de coloración. Especies químicas cromóforas.
2. Materias primas que aportan elementos colorantes. Decoloración de vidrios.

**Tema 63. GENERACIÓN Y RELAJACIÓN DE TENSIONES INTERNAS DE VIDRIOS:**

1. Fundamentos. Técnicas empleadas. Variables de proceso.
2. Programas térmicos de recocido y templado. Instalaciones industriales. Métodos de control y de medida de las tensiones internas de vidrios.

**Tema 64. PROPIEDADES DE LOS VIDRIOS Y ESMALTES EN FRÍO:**

1. Expansión térmica. Propiedades mecánicas. Propiedades eléctricas.
2. Propiedades ópticas. Propiedades químicas. La superficie de los vidrios.

**Tema 65. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE COMPOSICIONES PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE VIDRIO:**

1. Cálculo de la composición química. Modelos teóricos de cálculo de propiedades. Cálculo de la mezcla de materias primas.
2. Composiciones de vidrios comerciales. Factores de corrección de las composiciones.
3. Criterios de selección de materias primas. Ajuste y optimización de composiciones.

**Tema 66. PROCESOS DE FUSIÓN DE VIDRIOS:**

1. Transformaciones físicas y químicas de las mezclas vitrificables. Variables de proceso. Programas de fusión y afinado.
2. Criterios de clasificación de los defectos de homogeneidad en vidrios. Inclusiones sólidas, vítreas y gaseosas. Disolución de gases en los vidrios fundidos.

**Tema 67. INSTALACIONES INDUSTRIALES DE FUSIÓN DE VIDRIOS:**

1. Sistemas de enforado. Hornos de fusión. Combustibles. Instalaciones auxiliares. Sistemas de regulación y control.
2. Balances máxicos y energéticos de las operaciones de fusión. Medidas de ahorro energético.

**Tema 68. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE VIDRIO PLANO:**

1. Diagramas de proceso. Objetivos y parámetros característicos de cada etapa del proceso. Técnicas de conformación empleadas.
2. Características de las instalaciones industriales. Disposición en planta de máquinas, equipos e instalaciones de fabricación. Movimiento de materiales y productos.

**Tema 69. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE VIDRIO HUECO PARA ENVASES, TUBO DE VIDRIO, VIDRIO DE MESA Y DECORATIVO, VIDRIO PARA ILUMINACIÓN Y AISLADORES ELÉCTRICOS:**

1. Operaciones básicas y diagramas de proceso. Objetivos y parámetros característicos de cada etapa del proceso.
2. Técnicas de operación. Instalaciones industriales. Empleo de lubricantes.
3. Disposición en planta de máquinas, equipos e instalaciones de fabricación. Movimiento de materiales y productos.

**Tema 70. PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS DE VIDRIO:**

1. Transformación de hojas de vidrio plano y de tubos de vidrio. Tratamientos mecánicos. Tratamientos térmicos.
2. Productos obtenidos. Técnicas empleadas. Variables de proceso. Instalaciones y equipos industriales.

**Tema 71. PROCESOS DE FABRICACIÓN Y ACABADO DE FIBRA DE VIDRIO:**

1. Diagramas de proceso. Técnicas empleadas. Variables de proceso.
2. Características de las instalaciones industriales. Disposición en planta de máquinas, equipos e instalaciones de fabricación. Movimiento de materiales y productos.

**Tema 72. MANUFACTURAS Y DECORACIONES MECÁNICAS DE PRODUCTOS DE VIDRIO.**

1. Productos obtenidos. Técnicas empleadas. Variables de proceso. Sistemas de regulación, control y seguridad.
2. Descripción de máquinas y equipos de proceso y principales métodos operativos.

**Tema 73. DECORACIONES VITRIFICABLES EN PRODUCTOS DE VIDRIO.**

1. Productos obtenidos. Técnicas de aplicación. Variables de proceso.
2. Programas térmicos. Máquinas y equipos industriales. Procedimientos operativos.

**Tema 74. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA INDUSTRIA VIDRIERA:**

1. Normativa aplicable. Identificación y prevención de riesgos laborales en la fabricación y transformación de productos de vidrio. Normas de prevención.
2. Toxicidad y peligrosidad de reactivos y materiales empleados. Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos, materiales y productos acabados.
3. Normas de higiene. Equipos de protección individual.

**Tema 75. PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA INDUSTRIA VIDRIERA:**

1. Normativa medioambiental aplicable. Residuos industriales más característicos. Documentación, recogida y transporte.
2. Gestión de emisiones, efluentes y residuos en la fabricación y transformación de productos de vidrio. Instalaciones industriales. Caracterización.
3. Técnicas de control. Técnicas de tratamiento. Aplicación de medidas para la minimización y reutilización de residuos. Reciclado de "casco" de vidrio.