

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

19504 *Real Decreto 1534/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen cinco certificados de profesionalidad de la familia profesional Química que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Trabajo e Inmigración, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, entiende el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.30.^a y 7.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre, define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

Por otro lado, en la nueva redacción del artículo 11.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, introducida por el Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo, se regula el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje en el que se establece que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta nueva figura contractual será objeto de acreditación a través de, entre otros medios, el certificado de profesionalidad o la certificación parcial acumulable.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca cinco certificados de profesionalidad de la familia profesional Química de las áreas profesionales de Proceso químico, Farmaquímica, Transformación de Polímeros, y Pasta, papel y cartón y que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, anteriormente citado.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Trabajo e Inmigración y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 28 de octubre de 2011,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer cinco certificados de profesionalidad de la familia profesional Química que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen.*

Los certificados de profesionalidad que se establecen corresponden a la familia profesional Química y son los que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Familia profesional: Química

- Anexo I. Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química. Nivel 2.
- Anexo II. Recuperación de lejías negras y energía. Nivel 2.
- Anexo III. Organización y control de la fabricación de productos farmacéuticos y afines. Nivel 3.
- Anexo IV. Organización y control del acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines. Nivel 3.

– Anexo V. Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. Nivel 3.

Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad.
- b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.
- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad.
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores.
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos.

Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

1. Corresponderá a la Administración laboral competente la comprobación de que los alumnos poseen los requisitos formativos y profesionales para cursar con aprovechamiento la formación en los términos previstos en los apartados siguientes.

2. Para acceder a la formación de los módulos formativos de los certificados de profesionalidad de los niveles de cualificación profesional 2 y 3 los alumnos deberán cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- a) Estar en posesión del Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria para el nivel 2 o título de Bachiller para nivel 3.
- b) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad del mismo nivel del módulo o módulos formativos y/o del certificado de profesionalidad al que desea acceder.
- c) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional para el nivel 2 o de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional para el nivel 3.
- d) Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio para el nivel 2 o de grado superior para el nivel 3, o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- e) Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- f) Tener los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como a distancia.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador/a o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

- a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Master Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los formadores que impartan formación a distancia deberán contar con formación y experiencia en esta modalidad, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como reunir los requisitos específicos que se establecen para cada certificado de profesionalidad. A tal fin, las autoridades competentes desarrollarán programas y actuaciones específicas para la formación de estos formadores.

Artículo 6. *Contratos para la formación y el aprendizaje.*

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en el desarrollo reglamentario contemplado en el artículo 11.2.d) del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, según redacción dada por el Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo.

Artículo 7. *Formación a distancia.*

1. Cuando el módulo formativo incluya formación a distancia, ésta deberá realizarse con soportes didácticos autorizados por la administración laboral competente que permitan un proceso de aprendizaje sistematizado para el participante que deberá cumplir los requisitos de accesibilidad y diseño para todos y necesariamente será complementado con asistencia tutorial.

2. Los módulos formativos que, en su totalidad, se desarrollen a distancia requerirán la realización de, al menos, una prueba final de carácter presencial.

Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición.*

1. Los centros y entidades de formación que impartan formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir con las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento establecidos en cada uno de los módulos formativos que constituyen el certificado de profesionalidad.

2. La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje realizada en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, se impartirá en los centros formativos de la red a la que se refiere la disposición adicional quinta de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, previamente reconocido para ello por el Sistema Nacional de Empleo.

Artículo 9. *Correspondencia con los títulos de formación profesional.*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

Disposición adicional única. *Nivel de los certificados de profesionalidad en el marco europeo de cualificaciones.*

Una vez que se establezca la relación entre el marco nacional de cualificaciones y el marco europeo de cualificaciones, se determinará el nivel correspondiente de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto dentro del marco europeo de cualificaciones.

Disposición transitoria única. *Contratos para la formación vigentes.*

La formación teórica de los contratos para la formación concertados con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo, se regirá por la normativa legal o convencional vigente en la fecha en que se celebraron.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente Real Decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.^a, 7.^a y 30.^a de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo e Inmigración para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 31 de octubre de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo e Inmigración,
VALERIANO GÓMEZ SÁNCHEZ

ANEXO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química

Código: QUIE0408

Familia profesional: Química

Área profesional: Proceso químico

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

QUI475_2 Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química (RD 143/2011, de 4 de febrero)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.

UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.

UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.

UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

Competencia general:

Realizar operaciones relacionadas con la recepción de materiales utilizados en plantas químicas -incluido su control- el almacenaje y acondicionamiento de los mismos, así como las operaciones de suministro en planta de materias y productos intermedios y, en su caso, su envasado, contribuyendo al cumplimiento de los planes de producción, a los requisitos de calidad y manteniendo las condiciones de seguridad personal y ambiental establecidas en la normativa y en los planes internos y externos que resulten de aplicación.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Este profesional ejercerá su actividad en empresas del sector químico en las áreas de almacenes de recepción, expedición, acondicionamiento, y aprovisionamiento logístico.

Sectores productivos:

Química básica: Refino de petróleo, petroquímica, gases, química inorgánica, química orgánica, fertilizantes, primeras materias plásticas, caucho sintético, pigmentos y fibras sintéticas.

Química transformadora: Productos farmacéuticos y afines, Pinturas, barnices, lacas, adhesivos, tintas de imprenta, material fotográfico sensible, aceites esenciales y sustancias aromáticas, colas y gelatinas para industria textil y de cuero, jabones, detergentes, lejías, explosivos, cera y parafinas.

Otros sectores en los que existen instalaciones donde se realizan recepciones, almacenamientos y expediciones de sustancias de la industria química.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Operador/a de planta envasadora de productos químicos.

Operador/a de almacén de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador/a de parques de tanques de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador/a de graneles de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador/a de cisternas de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador/a de silos de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Suministrador/a de productos y materias químicas.

Duración de la formación asociada: 460 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1534_2: Operaciones de preparación de máquinas, equipos e instalaciones de logística, y servicios auxiliares (90 horas)

MF1535_2: Operaciones de manipulación y almacenamiento de productos químicos en recepción y expedición (120 horas)

- UF0404: Operaciones de carga y descarga de productos químicos (60 horas)
- UF0405: Operaciones de almacenamiento y envasado de productos químicos (60 horas)

MF1536_2: Control de calidad en la recepción y expedición de productos químicos (90 horas)

MF0048_2: (Transversal) Seguridad y Medio Ambiente en planta química (80 horas)

MP0087: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el módulo formativo MF0048_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: PREPARAR ÁREAS E INSTALACIONES AUXILIARES DE LOGÍSTICA EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

Nivel: 2

Código: UC1534_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Mantener los equipos, máquinas, vehículos, instalaciones, y área de trabajo del sector químico a punto y en condiciones de orden y limpieza para el movimiento y entrega de productos químicos.

CR1.1 Las máquinas, vehículos o instalaciones quedan en las condiciones requeridas para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, tras realizarse el secuenciado de operaciones establecido.

CR1.2 En todo momento de la ejecución de trabajos, se comprueba que las condiciones requeridas se mantienen según lo establecido en los procedimientos y permisos de trabajo que afectan a los mismos.

CR1.3 En todo momento se comprueba que el personal ejecutante sigue las instrucciones recibidas, los procedimientos de trabajo establecidos y las medidas de seguridad propia del oficio, del procedimiento o requeridas por los permisos de trabajo.

CR1.4 Finalizados los trabajos de intervención se acondiciona y se comprueba el funcionamiento de la máquina y, se da la conformidad cuando la comprobación es positiva

CR1.5 Al finalizar los trabajos desarrollados se limpia o colabora, para que el área de trabajo quede libre de posibles derrames de productos químicos y materiales residuales.

CR1.6 Los elementos auxiliares (recipientes de muestras, equipos contra incendios, elementos de protección, herramientas y útiles, mangueras y otros), se mantienen en orden y utilizables en los lugares destinados a tales fines

CR1.7 Las anomalías de funcionamiento de los equipos, máquinas, vehículos o instalaciones, se registran e informan al responsable, para establecer sus necesidades de mantenimiento.

RP2: Realizar trabajos sencillos de mantenimiento de primer nivel en áreas de actividad química que no requieran especialización, a fin de reducir las necesidades del mismo.

CR2.1 Los equipos y elementos del área asignada se comprueba están en las condiciones idóneas de operación, por medio de operaciones previstas en las fichas o programas de mantenimiento de los mismos, tales como engrase de equipos.

CR2.2 Las operaciones de mantenimiento sencillo asignadas, tales como limpieza periódica de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de sellos y cierres, se realizan correctamente y siempre que se requieren.

CR2.3 Las operaciones de mantenimiento realizadas se registran y comunican adecuadamente con el soporte establecido.

CR2.4 Las operaciones de mantenimiento se realizan siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos o propios del oficio.

RP3: Poner a punto las instalaciones y equipos para las operaciones logísticas propias de la industria química y relacionada, para su funcionamiento regular.

CR3.1 Los planos, diagramas, y esquemas que tratan de las instalaciones y equipos se leen e interpretan con exactitud y precisión.

CR3.2 Los aparatos e instrumentos de medida se mantienen adecuadamente y se calibran con la frecuencia requerida según instrucciones de trabajo.

CR3.3 El programa de las operaciones de movimiento de productos químicos, secuencias de alimentación a máquinas de envasado, cargas o descargas, almacenamiento, apilado, y otras, se interpreta con el máximo de cuidado y se deducen y realizan los preparativos correspondientes.

CR3.4 Los procedimientos de operación, intervención y acondicionamiento, así como los principios de funcionamiento de las máquinas del área de actividad química, están revisados y descritos de forma precisa.

CR3.5 Las máquinas, vehículos, equipos e instalaciones, se someten a los ajustes necesarios siguiendo las instrucciones y secuencia establecida.

CR3.6 Los equipos y elementos del área asignada se mantienen en las condiciones óptimas de operación, según procedimientos.

RP4: Operar en instalaciones auxiliares de producción y distribución de energía del sector químico y relacionados, para el movimiento y entrega de productos químicos, realizando tareas propias de las mismas.

CR4.1 Los sistemas de suministro se mantienen en las condiciones para proporcionar la energía o servicio auxiliar conforme a especificación de suministro, exigencias de la planta y seguridad del área.

CR4.2 Las operaciones periódicas o discontinuas se realizan según programa establecido en los soportes previstos al efecto.

CR4.3 El plan de suministro o de servicio se cumple según lo establecido en los manuales de operación, anticipándose convenientemente a las necesidades de producción.

CR4.4 Los equipos de suministro (aire, vapor, vacío, energía eléctrica, frío, otros) se controlan en todo momento, realizándose las operaciones necesarias para mantener las variables en los valores o rangos establecidos.

CR4.5 Las situaciones imprevistas en el proceso de producción y de distribución de energía y de servicios auxiliares se comunican y, en su caso, se toman las medidas correctoras autorizadas.

CR4.6 Las operaciones de suministro se sincronizan con las de la planta suministrada para garantizar las necesidades de producción y evitar paradas innecesarias.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de suministro de aire, agua u otros fluidos conforme a los requerimientos del área a preparar. Equipos de limpieza y acondicionamiento. Herramientas de mantenimiento, utillaje y máquinas herramienta. Registros y soportes administrativos.

Productos y resultados

Áreas, instalaciones y equipos ajustados para realizar las operaciones logísticas programadas o previstas.

Información utilizada o generada

Manuales de filtros, bombas, generadores eléctricos. Sistemas de tratamiento de aguas residuales, análisis de aguas, análisis de combustibles, y otros. Procedimientos de operación, puesta en marcha, parada y operaciones críticas. Diagramas de tuberías e instrumentación, planos o esquemas de las máquinas y equipos. Manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; manuales, normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia.

Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Manuales de uso de consolas o terminales informáticos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de las instalaciones.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR LAS OPERACIONES DE CARGA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Nivel: 2

Código: UC1535_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar la conducción y manipulación de vehículos autopropulsados para el movimiento de materias y productos químicos de acuerdo con las normativas específicas.

CR1.1 La conducción de los vehículos asignados se realiza de acuerdo a los procedimientos dispuestos para ello, respetando las normas de prevención de riesgos laborales y respetando el medio ambiente.

CR1.2 Los vehículos se mantienen en condiciones de seguridad y mantenimiento establecidos, revisando los elementos dispuestos para una conducción y manipulando segura en los periodos fijados.

CR1.3 En caso de disfunción de los vehículos se toman las medidas de corrección pertinentes, con el fin de evitar posibles anomalías, o se cursa la orden de reparación correspondiente, de acuerdo a procedimientos.

CR1.4 Los medios de transporte (carretilla convencional, retráctil, transpaleta manual o eléctrica, apilador y otros), se seleccionan en función del sistema de autopropulsión (eléctrica o carburantes), de la carga, operaciones y condicionamientos en que se deben realizar.

CR1.5 En los movimientos de cargas se respeta siempre la capacidad de carga nominal de la carretilla, o su capacidad residual en caso de que se transporte un implemento.

CR1.6 El operador maneja el medio de transporte utilizando, en todo momento, el equipo de protección individual y el sistema de retención del vehículo, en condiciones de visibilidad suficiente y haciendo uso, cuando sea necesario de las señales acústicas y luminosas de advertencia.

CR1.7 En la conducción de carretillas u otro medio de transporte y, en la manipulación de cargas se tienen siempre en cuenta los riesgos potenciales para terceras personas, tomando medidas y precauciones precisas.

RP2: Realizar el envasado/ acondicionado/ embalado y etiquetado de los productos en las condiciones de operación especificadas, para su correcto uso posterior.

CR2.1 Los productos a envasar y embalar, y los materiales auxiliares, se comprueba que se ajustan a sus respectivas especificaciones y características requeridas.

CR2.2 Las máquinas y equipos se ajustan de acuerdo a las características del producto a tratar (cantidad, tamaño, estado físico, humedad, peligrosidad y otros)

CR2.3 El envasado, embalado, acondicionado, etiquetado, precintado y codificación se llevan a cabo en las condiciones especificadas, manteniendo la disponibilidad de materiales auxiliares necesarios, la precisión y la eficacia debidas.

CR2.4 Las eventuales anomalías y/o incidencias de los materiales envasados se detectan y corrigen adecuadamente y, si sobrepasan sus atribuciones, se comunican puntualmente.

CR2.5 En los vehículos y en la carga (tractores, remolques, cisternas, contenedores, bombonas, pallets y otros elementos de transporte y almacenamiento) se realizan las comprobaciones mecánicas, legales y administrativas, de seguridad y de personal.

CR2.6 Los residuos generados se transportan con la autorización previa, en la que conste que los mismos han recibido, en su caso, los tratamientos adecuados para evitar la contaminación del medio ambiente o riesgos para la salud.

CR2.7 Ante un derrame, la limpieza se realiza siguiendo las instrucciones previamente fijadas, empleando el material absorbente establecido (que una vez empleado se considerará y será tratado como residuo), y se rehabilita el área afectada para su puesta en servicio de nuevo.

RP3: Realizar la carga y descarga de productos y materias auxiliares de cisternas, contenedores y otros elementos de transporte de mercancías.

CR3.1 En la carga y descarga de cisternas para ser transportadas se realizan las comprobaciones que indican los procedimientos: en vehículos tractores, remolques, cisterna, documentación de acompañamiento y de identificación, instalación, elementos auxiliares y otros que intervengan en la operación.

CR3.2 En la carga y descarga de cisternas se realizan todas las comprobaciones del producto transportado que se indiquen en los procedimientos: cantidad, calidad, procedencia, vía de suministro y otras.

CR3.3 Los residuos generados se transportan con la autorización previa, en la que conste que los mismos han recibido, en su caso, los tratamientos adecuados para evitar la contaminación del ambiente o riesgos para la salud.

CR3.4 Ante la presencia de un derrame, la limpieza se realiza siguiendo las instrucciones previamente fijadas, empleando el material de confinación o absorbente establecido (que una vez empleado se considerará y será tratado como residuo), y se rehabilita el área afectada para su puesta en servicio de nuevo.

CR3.5 En las actividades de trabajo, se tienen en cuenta los procedimientos de aplicación general y la información recibida sobre los aspectos legales y normativos a contemplar en: transporte de mercancías, transporte de mercancías peligrosas, requisitos de conductores y vehículos, medidas ambientales, medidas de seguridad, procedimientos ante vertidos y emergencias, u otros.

CR3.6 Las cantidades que se van a entregar o recibir son verificadas y contrastadas con la documentación de la expedición correspondiente.

CR3.7 Las etiquetas sobre precauciones de transporte y manejo se colocan adecuadamente y se suministra la documentación pertinente conforme a instrucciones de trabajo.

RP4: Realizar el almacenamiento de productos químicos, productos de acondicionamiento y materias auxiliares en condiciones especificadas y con la seguridad requerida en función de su uso posterior.

CR4.1 Los productos se identifican y relacionan correctamente con los listados, procedimientos, inventarios y otra documentación manejada en las operaciones asignadas.

CR4.2 Los productos se almacenan en los recipientes, depósitos, campas, y otros, de acuerdo a sus características y los procedimientos aplicables según su naturaleza.

CR4.3 El estado de los sistemas de almacenamientos (tanques, depósitos, silos, almacenes, campas o planchas, apilamientos, botellas, sacos, pallets, envases y otros) se revisa y mantiene en las condiciones físicas establecidas.

CR4.4 El estado de los productos almacenados (materias primas, auxiliares, productos finales, intermedios, aditivos, etc.) se revisa y mantiene en las condiciones físicas establecidas, y dentro del rango admisible en cuanto a sus propiedades.

CR4.5 El etiquetado, señalización, localización e identificación de los productos se mantiene en todo momento en un estado correcto para asegurar su uso posterior.

CR4.6 Los productos almacenados se mantienen constantemente en condiciones de orden, limpieza y seguridad a fin de evitar cualquier riesgo de incendio, explosión, contaminación del medio, toxicidad, corrosión, reactividad con otros productos o con el entorno, incompatibilidad, otros.

CR4.7 Los manuales, documentación, normativas, procedimientos, formularios, albaranes, y otros se siguen, se cumplimentan y/o registran de acuerdo con los protocolos y procedimientos establecidos.

CR4.8 Los materiales y agentes químicos se colocan en el lugar establecido, sin invadir zonas de paso, de tal forma que se asegure su integridad, se facilite su identificación y manipulación.

CR4.9 Los productos caducados o que concurran en alguna circunstancia que obligue a su devolución se identifican o se sitúan claramente separados del resto de existencias para impedir cualquier confusión posible.

CR4.10 En la realización de los inventarios se colabora en el recuento y comprobación de existencias, de acuerdo a su nivel.

RP5: Realizar la recepción y expedición de productos químicos y materias auxiliares en las condiciones y características determinadas en la normativa para su adecuado uso posterior.

CR5.1 Las materias recepcionadas y expedidas se revisan con la correspondiente documentación suministrada, asegurando que se cumplen con las especificaciones de envasado, etiquetado, identificación y seguridad demandadas.

CR5.2 La documentación correspondiente para la expedición de la carga se prepara conforme a las instrucciones propias de cada material y se lleva el registro pertinente.

CR5.3 La expedición de materias fluidas, sólidos granulados y polvos a través de tuberías se llevan a cabo según las normas de seguridad, identificación, trazabilidad y ritmo de transporte establecidos.

CR5.4 Las cantidades que se van a entregar o recibir son verificadas de acuerdo al albarán de entrega o recepción respectivamente.

CR5.5 Las medidas para obtener el volumen o la masa del producto solicitado se realiza con los instrumentos adecuados y en las instalaciones apropiadas.

CR5.6 Los materiales se disponen y protegen en paletas, carretillas o en cualquier otro medio, de forma que se garantice su estabilidad durante el transporte, según lo establecido.

CR5.7 Los productos recepcionados son descargados y transportados de acuerdo a sus características y a los procedimientos establecidos.

RP6: Realizar las operaciones de puesta en marcha y parada, de una sección o área de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares siguiendo el procedimiento establecido.

CR6.1 Las condiciones de la instalación se adecuan según el tipo de trabajo a efectuar, verificando la disponibilidad de los equipos, aparatos, elementos, útiles e instrumentos.

CR6.2 Las pruebas previas a la utilización de los equipos, como estanqueidad, sistemas de protección, humedad, limpieza y otras, se realizan cumpliendo con el procedimiento establecido.

CR6.3 El estado de las áreas de descarga, envasado y expedición de materiales, en cuanto a orden, limpieza y seguridad, se comprueban previamente a su puesta en marcha.

CR6.4 Las instalaciones de los equipos en cuanto a la calidad del montaje de la parte mecánica, eléctrica y de los elementos móviles se verifica mediante ensayos previos, calibración y reglaje de los instrumentos de control.

CR6.5 En los equipos, máquinas e instalaciones para la recepción y expedición de productos químicos se actúa de forma que queden en las condiciones requeridas para su puesta en marcha.

CR6.6 El buen estado y funcionamiento de los equipos e instalaciones para la recepción y expedición de productos químicos se supervisa y controla para asegurar un rendimiento óptimo.

CR6.7 Una vez concluida las operaciones de carga y descarga se limpia el área y se comprueba que no quedan restos de los productos manejados que puedan Interaccionar con operaciones posteriores.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de acondicionado, envasado, empaquetado y reempaquetado, ensacado, almacenamiento, expedición (cintas transportadoras, conductos, tuberías, bombas, soplantes y compresores, carretillas, tolvas, dosificadores). Almacenado en (depósitos, tanques, contenedores, tolvas, silos, almacenes, campas). Elementos de regulación y control tales como: válvulas manuales, motorizadas o automáticas, reguladores, limitadores. Sistemas de vacío. Sistemas de registro manual o informatizado. Herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación.

Productos y resultados

Entregas a clientes y destinatarios de productos químicos dispuestos para su uso subsiguiente. Productos listos para su expedición. Productos químicos y materiales recepcionados y aceptados. Productos químicos y materiales expedidos. Documentos de logística, documentos de control de entrada y de salida revisados. Informe sobre existencias cumplimentado. Productos envasados o embalados.

Información utilizada o generada

Manuales de las máquinas envasadoras, dosificadoras, acondicionadoras, embolsadoras, retractiladoras, emblistadoras, paletizadoras, bombas, contadores, etiquetadoras, lectoras de etiquetas y código de barras. Procedimientos de operación, puesta en marcha, parada y operaciones críticas. Diagramas de tuberías e instrumentación. Planos, esquemas de máquinas y equipos. Manuales y normas de seguridad (ADR); Manuales y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; Manuales normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Ficha de riesgos del puesto de trabajo. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Manuales de uso de consolas o terminales informáticos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de instalaciones. Procedimientos de trabajo de mantenimiento. Normas de oficio de mantenimiento aplicable al puesto. Albaranes. Fichas de almacén. Inventarios. Órdenes de compra. Documentación relacionada con depósitos de cisternas y contenedores cisterna (informes, certificaciones, inspecciones,...)

Unidad de competencia 3

Denominación: REALIZAR EL CONTROL EN LA RECEPCIÓN Y EXPEDICIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

Nivel: 2

Código: UC1536_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tomar muestras de los distintos productos químicos para verificar su calidad, aplicando criterios de muestreo, procedimientos y características especificadas.

CR1.1 La muestra se toma según el procedimiento establecido, en el momento adecuado y en las condiciones establecidas.

CR1.2 La muestra se identifica y se conserva adecuadamente para su posterior utilización en los correspondientes sistemas de control.

CR1.3 Las características de la muestra según procedencia, lote y/o fecha de caducidad, códigos establecidos y naturaleza físico-química se identifican para establecer los ensayos correspondientes.

CR1.4 Las cantidades de muestras se realizan teniendo en cuenta el tamaño adecuado para su posterior manipulación.

CR1.5 Ante muestras de diferentes materiales, para evitar contaminaciones cruzadas, se toman las precauciones necesarias.

CR1.6 Los contenedores, recipientes, depósitos, u otros, que se abren para la obtención de muestra se cierran adecuadamente y se identifican como muestreados.

RP2: Preparar y realizar los ensayos de calidad de las diferentes muestras para su recepción y expedición.

CR2.1 Las técnicas de análisis están suficientemente definidas y su metodología se interpreta correctamente, en función de los objetivos previstos

CR2.2 Las medidas manuales o con intervención manual se realizan con los medios, precauciones, instrumental y procedimientos establecidos con la frecuencia y momento adecuados.

CR2.3 Las desviaciones entre las medidas realizadas y los resultados esperados se detectan, y se comprueban a tiempo.

CR2.4 Los instrumentos y equipos están calibrados convenientemente para su uso correcto.

CR2.5 Las determinaciones analíticas para el control de calidad de los productos se ejecutan atendiendo a la metodología y secuencias previstas.

CR2.6 El material, aparatos y reactivos se utiliza empleando el mínimo imprescindible, para evitar generar residuos innecesarios.

RP3: Mantener y manipular los equipos de análisis en condiciones adecuadas y según normas, manuales y planes establecidos.

CR3.1 El material y equipos de análisis se comprueba estén en perfecto estado de limpieza y preparados para su uso, quedando de igual manera al finalizar su utilización.

CR3.2 El desarrollo de las actividades del control de los productos se realiza aplicando criterios que eviten el deterioro de instrumentos y aparatos utilizados.

CR3.3 Los equipos y servicios auxiliares de análisis se mantienen en estado operativo de acuerdo a manuales y a planes de mantenimiento.

CR3.4 Los reactivos y productos auxiliares se almacenan y conservan en las condiciones previstas en las normas de buenas prácticas.

RP4: Manejar los sistemas de control local asociados a las operaciones logísticas en instalaciones químicas para asegurar los suministros o expediciones.

CR4.1 Los instrumentos de control local se preparan durante las paradas y puestas en marcha, ajustándolos en las consignas que correspondan a cada momento de la secuencia de operaciones.

CR4.2 La medida continua de variables para el control local de la dosificación se mantiene en funcionamiento correcto de acuerdo a las normas establecidas.

CR4.3 Los dispositivos de medida continua de variables en el control local se mantienen en funcionamiento dentro de los rangos establecidos.

CR4.4 Las anomalías detectadas por desviación de las medidas obtenidas del control local, respecto a la situación del proceso, se detectan y comprueban con la antelación necesaria, contrastando los valores obtenidos con los establecidos en los planes y tomando las medidas correctoras propias de su nivel para mantener el proceso bajo control.

CR4.5 Los instrumentos de control se mantienen limpios y en perfecto estado de uso o funcionamiento, detectando y transmitiendo las necesidades de mantenimiento de los mismos.

RP5: Aplicar normas de seguridad, eliminación de residuos y condiciones de medio ambiente en la realización del control de calidad en la recepción y expedición de productos.

CR5.1 El desarrollo de las actividades del control de los productos se realiza aplicando las normas de seguridad establecidas en cada caso.

CR5.2 Las actividades de control de materias primas se llevan a cabo en las zonas preparadas adecuadamente para esta finalidad.

CR5.3 Para la correcta disposición de los residuos generados en el análisis de materias primas, se utilizan recipientes y zonas predeterminadas.

CR5.4 En la eliminación de residuos y preservación ambiental de la zona de trabajo se aplican las normas establecidas.

CR5.5 Tanto en la toma de muestras como en el análisis posterior de las mismas se emplean los EPI's establecidos en los protocolos.

RP6: Registrar adecuadamente los datos y resultados obtenidos en la recepción y expedición de productos, así como canalizar la información en el soporte y destino establecido, de forma que se garantice la trazabilidad del proceso.

CR6.1 Los resultados obtenidos se registran adecuadamente en el soporte correspondiente según normas y protocolos establecidos

CR6.2 En cada tipo de análisis según procedencia, tamaño, estado físico y destino se preparan los formularios específicos y la metodología para su utilización.

CR6.3 Los resultados obtenidos se canalizan adecuadamente al destino correspondiente, atendiendo criterios previamente establecidos.

CR6.4 La identidad del personal responsable del muestreo y el acceso a los datos del mismo se registran para comprobaciones posteriores pertinentes.

CR6.5 Los medios y soportes informáticos aplicados en el control de calidad se utilizan adecuadamente.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos e instrumentos de medida y ensayo (balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros, voltímetros, amperímetros, otros). Equipos y útiles de toma de muestra (muestreadores manuales y automáticos). Sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales). Elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, entre otros). Analizadores automáticos. Sistemas de registro manual o informatizado. Herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Válvulas, tuberías y accesorios, bombas, elementos de impulsión de fluidos. Reactivos y productos auxiliares propios para los ensayos de control de calidad

Productos y resultados

Equipos de análisis calibrados. Muestras obtenidas en el análisis de control del proceso. Procedimientos aplicables a distintos muestreos y productos, instrucciones de trabajo, cronogramas y registros detallados (calibraciones, muestreos) realizados. Muestras en estado sólido, líquido y gas de materias primas, productos acabados y de material de acondicionamiento obtenidas. Registros y documentos de muestras y de análisis realizados. Resultados de análisis a nivel local.

Información utilizada o generada

Procedimientos de operación, puesta en marcha, parada y operaciones críticas en analizadores automáticos. Manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; manuales, normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Ficha de riesgos del

puesto de trabajo. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Manuales de uso de consolas o terminales informáticos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de las instalaciones. Boletines de ensayo con datos registrados. Procedimientos escritos normalizados de limpieza de material, de muestreo, de transporte y de conservación de muestras. Normativa de Calidad de laboratorio. Referencias bibliográficas específicas del muestreo. Manuales e instrucciones de equipos de análisis. Registros de cada etapa del muestreo. Normativa de seguridad aplicable. Documentos de registros de datos. Fichas de muestreo. Histórico de material.

Unidad de competencia 4

Denominación: ACTUAR BAJO NORMAS DE CORRECTA FABRICACIÓN, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTALES.

Nivel: 2

Código: UC0048_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar equipos, maquinas e instalaciones según las normas y recomendaciones de seguridad.

CR1.1 Durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se respetan y aplican las normas y procedimientos de seguridad establecidos.

CR1.2 Los trabajos en áreas clasificadas se realizan de manera que las herramientas, protecciones y equipos utilizados son acordes a la normativa interna y, las prescripciones de prevención de aplicación general.

CR1.3 Las situaciones anómalas o imprevistas se comunican y se adoptan las medidas de seguridad posibles y necesarias.

CR1.4 Todos los trabajos ejecutados se realizan en condiciones de seguridad, de acuerdo con las normas internas

CR1.5 Las normas y procedimientos de seguridad en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos identificados en el área de trabajo y su prevención, se conocen al nivel requerido

CR1.6 Los productos químicos que son manejados en los diferentes equipos, se clasifican desde la óptica de su seguridad o agresividad, identificándose la simbología de seguridad

RP2: Operar equipos, máquinas e instalaciones según normas y recomendaciones medioambientales.

CR2.1 Durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se respetan y aplican las Normas y procedimientos destinados a mantener los parámetros relacionados con el medio ambiente, dentro de los Márgenes establecidos.

CR2.2 Las anomalías en los parámetros medio ambientales se comunican en tiempo y forma establecidos.

CR2.3 La composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas eliminadas del proceso se vigila y controla.

CR2.4 Las operaciones de corrección necesarias para restablecer desviaciones de los parámetros de naturaleza medio ambiental, se realizan o se transmite la necesidad de su realización en forma y tiempo establecidos.

CR2.5 Las normas y procedimientos de cuidado del medio ambiente en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos medioambientales identificados en el área de trabajo y su prevención se conocen al nivel requerido.

RP3: Prevenir riesgos a las personas, propios y ajenos, mediante el adecuado empleo de equipos de protección individual.

CR3.1 Los equipos de protección individual se emplean cuando y según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo.

CR3.2 Los equipos de protección individual se dejan en buen estado de uso tras ser utilizados.

CR3.3 Las instrucciones de uso y el funcionamiento de los equipos de protección individual se conocen de forma precisa.

CR3.4 La operatividad de los equipos se comprueba previamente a su utilización.

RP4: Participar activamente en las prácticas, simulacros y emergencias según los procedimientos y planes establecidos.

CR4.1 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se actúa de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia.

CR4.2 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se aplican los procedimientos de atención y salvamento prescritos.

CR4.3 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se utilizan los epis y equipos de seguridad de manera adecuada y con destreza.

CR4.4 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se actúa adecuadamente en las operaciones individuales o de grupo para casos de emergencia.

CR4.5 Durante y después de las situaciones de emergencia, se colabora en la notificación e investigación de los hechos y de las causas como medida de prevención.

CR4.6 Ante una situación de emergencia se actúa de inmediato, controlándola o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos.

CR4.7 Los planes de emergencia y la actuación particular en caso de producirse se conocen de forma precisa.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de transporte de materia (cintas transportadoras, conductos, tuberías), sistemas de almacenamiento (depósitos, tanques, contenedores, silos, almacenes), equipo de proceso (reactores, depósitos, columnas de destilación, separadores, intercambiadores, turboexpanders, turbinas de gas), elementos de regulación y control (válvulas manuales, motorizadas o automáticas, reguladores, limitadores), sistemas de vacío; extrusores; sistemas de registro manual o informatizados, herramientas y útiles auxiliares, sistemas de comunicación. Sistema diluvio, hidrantes, mangueras, cortinas, monitores, detectores de gases y humos, equipos respiración autónoma, epis en general (casco, zapatos, ropa ignífuga, goggles, pantallas faciales, gafas seguridad, mascarillas, filtros, etc.). Sistemas absorbentes derrames, señales acústicas, etc., diamantes de peligro.

Productos y resultados

Productos finales; materias primas; materiales auxiliares; catalizadores y productos especiales; productos acabados; muestras; material de acondicionamiento (envases, cierres, etiquetas); vapor de agua; gases inertes; aire comprimido; combustibles (gases, líquidos y sólidos).

Información utilizada o generada

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; diagramas P&I; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; manuales, normas y procedimientos de medio ambiente; plan de actuación en caso de emergencia; recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo; convenio colectivo aplicable; impresos y formularios establecidos; manuales de uso de consolas o terminales informáticos; fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas; planos de las instalaciones.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: OPERACIONES DE PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES DE LOGÍSTICA, Y SERVICIOS AUXILIARES

Código: MF1534_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las principales causas de disfunción en equipos, máquinas e instalaciones propias de operaciones de logística y servicios auxiliares.

CE1.1 Asociar los distintos tipos de materiales utilizados en los equipos de distribución, carga y descarga de productos en función de su uso y posibles alteraciones de fatiga, corrosión y desgaste propio de los mismos.

CE1.2 Identificar problemas de mantenimiento y conservación de las instalaciones y elementos susceptibles de desgastes y daños.

CE1.3 Relacionar los efectos de los distintos tipos de productos químicos manipulados y transportados sobre las instalaciones, interpretando las variaciones y disfunciones que pueden producir.

CE1.4 A partir de un supuesto práctico de un circuito de distribución de productos con parámetros definidos, con un problema de disfunción de los mismos, proponer soluciones, actuando en los equipos de bombas, válvulas, sistemas de control, condiciones de funcionamiento razonando el alcance de la solución.

CE1.5 Explicar los procedimientos de intervención de los equipos, máquinas e instalaciones en cuanto a su funcionamiento anómalo.

CE1.6 Manipular correctamente la documentación asociada a la generación de órdenes de trabajo para la reparación de averías detectadas, así como la documentación que permita la comprobación posterior del buen funcionamiento.

C2: Explicar las operaciones de preparación de equipos, máquinas e instalaciones de acondicionamiento y servicios auxiliares.

CE2.1 Describir un precomisionado y comisionado en una instalación auxiliar de energía.

CE2.2 Explicar las pruebas de vacío, de presión, y las de estanqueidad realizadas en las diferentes instalaciones y equipos.

CE2.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, identificar la señalización requerida en las distintas etapas del proceso de preparación de equipos, básicamente en la puesta en marcha y parada.

CE2.4 Describir las comprobaciones a efectuar en los diferentes equipos e instrumentos previas a su puesta a punto.

C3: Describir esquemas de instalaciones de distribución de materias fluidas en áreas de recepción y expedición de productos químicos.

CE3.1 Interpretar y representar gráficamente simbología industrial de válvulas, uniones de tuberías y accesorios en una instalación de transporte de fluidos con información técnica obtenida de los equipos de transporte e impulsión.

CE3.2 Analizar el sistema de transporte en la recepción/ impulsión/ emisión de líquidos mediante bombas y clasificarlos según su principio, función y finalidad.

CE3.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, emitir hipótesis de selección de bombas en función de las características del fluido que impulsa, del tipo de conducción y de las curvas características para lograr un óptimo rendimiento.

CE3.4 Diferenciar sistemas de transporte de gases en circuitos de baja o alta presión.

CE3.5 Relacionar ciclos de compresión de gases con los elementos constructivos y tipos de operación de transporte.

C4: Distinguir los principales métodos de producción, transmisión, distribución y utilización de energía térmica y eléctrica en instalaciones de recepción, almacenamiento y expedición de productos químicos.

CE4.1 Describir las principales técnicas de producción y conservación de la energía térmica y eléctrica.

CE4.2 Diferenciar las diferentes formas de transmisión del calor.

CE4.3 Describir la función de los elementos constructivos de los equipos de transmisión de calor y energía eléctrica a partir de manuales y esquemas de equipos.

CE4.4 Justificar la aplicación de la transferencia de energía a las operaciones de carga, conservación y descarga de productos químicos.

CE4.5 A partir de un diagrama de flujo de un proceso de transferencia de energía:

- Identificar las fuentes de producción de calor y otras energías.
- Interpretar el flujo de energía en la operación.
- Reconocer equipos, instrumentos y aparatos.

C5: Relacionar las propiedades de los gases con sus usos en su transporte y aplicaciones en servicios auxiliares.

CE5.1 Relacionar las variables de presión, volumen, temperatura y otras variables, con las leyes que las rigen y los instrumentos que las miden.

CE5.2 Explicar el proceso de acondicionamiento del aire, y otros gases en cuanto a secado, humidificación y purificación, en relación con su aplicación a las operaciones de manipulación y conservación de los productos químicos.

CE5.3 Identificar las posibles causas de disfunción en instalaciones de distribución y acondicionamiento de gases.

CE5.4 Describir los riesgos propios en la manipulación de gases y gases a presión en cuanto a sus efectos nocivos en las áreas de manipulación de los mismos.

Contenidos

1. Conceptos físicos esenciales para operadores

- Termodinámica
 - Propiedades del calor.
 - El calor como energía.
 - Estados de la materia (cambios de estado).
 - Calor y temperatura.
 - Unidades de calor y escalas de temperatura.
 - Propiedades térmicas de los productos (calor de fusión, calor de vaporización, calor específico).
 - Transferencia de calor (flujo de calor, conducción, convección, radiación).
- Mecánica de fluidos
 - Estados de agregación de la materia.
 - Los fluidos y el concepto de fuerza.
 - Concepto de presión.
 - Tipos de fluidos.
 - La compresibilidad de los gases.
 - La incompresibilidad de los líquidos.
 - La viscosidad.
 - La gráfica de temperatura- viscosidad.
 - Problemas relativos al manejo de gases.
 - Estática de fluidos, la naturaleza de la presión estática.
- Electricidad
 - Corriente eléctrica
 - Intensidad de corriente.
 - Voltaje.
 - Corriente continua.
 - Corriente alterna.
 - Ley de Ohm; Resistencia de un conductor filiforme.
 - Unidades eléctricas.

2. Funcionamiento de máquinas e instalaciones de acondicionamiento y servicios auxiliares de las plantas químicas.

- Funcionamiento y elementos constructivos de bombas:
 - Bombas centrífugas (caudal; presión y altura; bombas verticales y horizontales; bombas que operan en serie o en paralelo; lubricación; refrigeración de la bomba;
 - Bombas de desplazamiento positivo (caudal, presión); tipos de bombas de desplazamiento positivo (bomba de pistón, bomba de émbolo, bomba de membrana).
 - Bombas de engranajes, bombas de husillo o tornillo sin fin; dispositivos de desplazamiento variable
- Operación de los servicios auxiliares:
 - Redes auxiliares: Vapor, nitrógeno, aire comprimido, aire de instrumentos, agua de servicios, sistema de depuración de gases (antorchas), otros.
- Equipos de las plantas químicas:
 - Generalidades de elementos de uso en planta: estructuras, soportes, canalizaciones; obra civil.
 - Tuberías: accesorios (bridas, codos, ramificaciones, accesorios en línea, juntas, accesorios de expansión, soportes); purgadores de vapor; filtros. Especificaciones y representación de tuberías. Válvulas. Elementos de las válvulas; materiales; clasificación (válvulas manuales; válvulas automáticas; válvulas motorizadas). Interpretación de planos y esquemas. Diagramas de flujo. Diagramas eléctricos. Nomenclatura de equipos y elementos.

3. Funcionamiento de equipos de las plantas auxiliares a los procesos químicos.

- Equipos eléctricos:
 - Funcionamiento de motores de corriente alterna y continua. Efecto Joule y potencia eléctrica; Motores de corriente alterna (síncronos, asíncronos).
- Aspectos fundamentales del reglamento de aparatos a presión. Generalidades; presión, fluido y temperatura de prueba; precauciones (aislamientos de instrumentos, válvulas de seguridad, otros); procedimientos de prueba según tipo de equipo (intercambiadores, depósitos, calderines, calderas)
- Operación de intercambiadores:
 - Unidades de calor y temperatura.
 - Balance de energía.
 - Concepto de transmisión de calor: conducción convección y radiación.
 - Tipos de intercambiadores de calor: descripción, preparación y conducción.
 - Intercambiadores de calor en las instalaciones de generación de vapor.
 - El control aplicado a los intercambiadores.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel, asociado a los intercambiadores.
 - Procedimientos de orden y limpieza en los intercambiadores.

4. Funcionamiento de instalaciones de las plantas auxiliares a los procesos químicos.

- Operación de calderas:
 - Cambios de estado.
 - Tipos de vapor.
 - Redes de vapor: conducción de vapor, condensado y purgadores.
 - Calderas piro-tubulares y acuotubulares: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
 - El control aplicado a las calderas.
 - Mantenimiento de primer nivel asociado a las calderas.
 - Normativa reguladora de equipos de alta presión.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Procedimientos de orden y limpieza en las calderas.
 - Seguridad en calderas: Choque de las llamas; Tiro; Explosiones; Sistemas de combustibles; Método general de ajuste de calderas
- Operación de hornos:
 - Proceso de combustión.
 - Comburentes y combustibles.
 - Tipos de quemadores.
 - Hornos: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
 - El control aplicado a los hornos.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel, asociado a los hornos.
 - Procedimientos de orden y limpieza en los hornos.
- Operaciones en redes de aire, agua, nitrógeno y otros servicios:
 - Redes de aire de servicio. Redes de aire comprimido. Filtros. Secadores.
 - Redes de agua de servicio.
 - Agua desmineralizada. Resinas intercambiadoras. Ósmosis.
 - Redes de aspiración.
- Tratamiento de efluentes:
 - Instalaciones de depuración de agua.
 - Barredores, decantadores. Floculación.
- Instalaciones de producción y distribución de electricidad:
 - Conceptos básicos de redes de distribución eléctrica: Redes, transformadores, subestaciones eléctricas, cuadros de control.
 - Generadores eléctricos. Conceptos básicos de las instalaciones de cogeneración eléctrica.

5. Concepto de mantenimiento.

- Tipos de mantenimiento (preventivo, correctivo, predictivo, etc.).
- Mantenimiento básico de equipos dinámicos (bombas, motores, ventiladores, etc.).
- Mantenimiento básico de equipos estáticos.
- Toma de lecturas.
- Verificación de lubricación y engrase y líquidos refrigerantes y líquidos en general.
- Reposición de líquidos.
- Detección de fugas.
- Medida de vibraciones.
- Reapriete de bridas.
- Inspección visual de filtros y elementos básicos para el funcionamiento de los equipos.
- Orden y limpieza en instalaciones industriales.

6. Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel.

- Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza, reengrases, purgas, revisiones reglamentarias.
- Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos eléctricos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1534_2	90	50

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: OPERACIONES DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN RECEPCIÓN Y EXPEDICIÓN

Código: MF1535_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA DE PRODUCTOS QUIMICOS

Código: UF0404

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP3 Y RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Manejar diferentes equipos de etiquetado, retractilado, paletización describiendo sus características y sus prestaciones.

CE1.1 Representar esquemas de máquinas, equipos y otros elementos, utilizando simbología y nomenclatura correcta.

CE1.2 Interpretar los manuales técnicos de las máquinas y elementos más relevantes.

CE1.3 Identificar las distintas formas de etiquetado de los productos en atención a su distribución, peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento.

C2: Operar en instalaciones y equipos de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares siguiendo procedimientos.

CE2.1 Identificar las distintas formas de carga y descarga de productos químicos en atención a su estado de agregación.

CE2.2 Comprobar la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos en cuanto a mangueras, racorería, elementos de impulsión, purgas, entre otros.

CE2.3 Comprobar las operaciones de carga y descarga de productos químicos de acuerdo a instrucciones internas y externas.

CE2.4 Cumplimentar boletines y albaranes en la expedición y/o recepción de materias, atendiendo a las características propias del producto y de la zona de carga y descarga.

CE2.5 Interpretar las instrucciones establecidas en el caso de roturas de cargas sólidas, derrame de líquidos, fuga de gases y otras disfunciones producidas en las operaciones de carga y descarga.

CE2.6 Ante un supuesto práctico de recepción o expedición de mercancías debidamente caracterizado:

- Determinar la composición del lote.
- Precisar las comprobaciones a efectuar en recepción o previas a la expedición.
- Contrastar la documentación e información asociada.
- Detallar la protección con que se debe dotar al lote.
- Describir la correcta colocación del lote.
- Obtener la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote a recepcionar o expedir.
- Verificar las condiciones que debe reunir el medio de transporte.

CE2.7 Comprobar todos los elementos que intervienen en una carga o descarga de una cisterna con materia peligrosa (líquido, gas licuado): vehículo tractor, remolque, cisterna, cantidad de producto, calidad, documentación de vehículos y conductor.

C3: Analizar las condiciones de manipulación de materiales y productos químicos para su carga o descarga, teniendo en cuenta las medidas de seguridad, prevención de riesgos y señalización del entorno de trabajo.

CE3.1 Reconocer la documentación o instrucciones que deben acompañar las mercancías objeto de carga, descarga o traslado en su flujo logístico.

CE3.2 Describir los métodos de medición y cálculo cargas para su correcta manipulación.

CE3.3 Analizar los distintos medios de transporte internos y externo, sus condiciones básicas de utilización, así como su relación por las cargas que manipulan.

CE3.4 Identificar los riesgos en general y químicos en particular derivados del manejo de máquinas automotoras y de tracción o empuje manual, así como los relacionados con el manejo de cargas.

CE3.5 Ante un supuesto práctico de carga, transporte y descarga de productos químicos:

- Interpretar la información facilitada.
- Describir las características que deben reunir los embalajes y envases y los productos químicos.
- Seleccionar el equipo de manipulación de acuerdo a la carga o transporte.
- Enumerar las precauciones a tener en cuenta en las operaciones de carga, descarga o transporte.
- Explicar la documentación asociada a los movimientos de carga con riesgo químico.

Contenidos

1. Recepción de productos químicos.

- Identificación, codificación y señalización de productos:
 - Métodos de identificación: Etiquetado, código de barras, código de colores, y otros.
 - Etiquetado en función de sus propiedades físicas, químicas y de seguridad.
 - Sistemas de generación y pegado de etiquetas: impresión manual, automática.
 - Técnicas de codificación: chorro de tinta, impresión por transferencia, grabado láser y otros.
 - Técnicas de etiquetado: adhesivos húmedos, hot melt, serigrafía, impresión y grabado en línea.
- Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares: Estructura de las fichas de seguridad.
 - Manejo, interpretación y aplicación.
 - Tipos de fichas en función de sus características, estado físico finalidad y trazabilidad.

2. Carga, descarga y movimiento de productos químicos.

- Carga, descarga y movimiento de productos sólidos:
 - Movimiento con puentes-grúa.
 - Carretillas autopropulsadas.
 - Cintas transportadoras.
 - Transporte neumático.
 - Básculas, pesaje de vehículos.
 - Paletización de la carga.
- Carga, descarga y movimiento de productos líquidos:
 - Bombeo. Operación con bombas según el tipo: centrífugas, alternativas. Curvas características de bombas y su aplicación a la operatoria: NPSH.
 - Canales de circulación de líquidos.

- Comprobaciones en la carga y descarga de cisternas de materias peligrosas: tractoras, remolques, cisternas, documentación de vehículos, cantidad y calidad de la carga y personales
 - Transporte en vehículos: remolques y contenedores.
 - Transporte por carretera y ferrocarril. Normativa ADR.
 - Básculas, pesaje de cisternas. Condiciones de seguridad aplicables. Procedimiento frente a derrames.
 - Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados
 - Transporte de gases por tubería: compresión, calentamiento del gas.
 - Gasoductos.
 - Estaciones de compresión y distribución de gases a baja y media presión.
 - Licuación de gases. Estaciones licuadoras; Botellas a presión: gases inertes, aire comprimido, hidrógeno y otros combustibles.
 - Comprobaciones en la carga y descarga de cisternas de gases licuados: tractoras, remolques, cisternas, documentación de vehículos, cantidad y calidad de la carga y personales.
- 3. Riegos en el manejo de máquinas automotoras y de tracción o empuje manual en las operaciones de carga y descarga de productos químicos.**
- Riesgos inherentes al uso de máquinas en la carga y descarga de materiales.
 - Estabilidad de la carga. Nociones de equilibrio.
 - Ley de la palanca.
 - Evitación de vuelcos transversales o longitudinales.
 - Comportamiento dinámico y estático de las máquinas.
 - Colocación incorrecta de la carga. Sobrecarga.
 - Prevención de riesgos laborales y medidas de seguridad en el transporte de mercancías.
 - Condiciones de seguridad aplicables al movimiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

Código: UF0405

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP4 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ordenar y clasificar materias y productos químicos en función de su almacenamiento industrial.

CE1.1 Distinguir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de materias y productos químicos.

CE1.2 Identificar las principales condiciones y criterios de ordenación de los productos recepcionados y acabados teniendo en cuenta el riesgo químico.

CE1.3 Distinguir los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.

CE1.4 Describir varios itinerarios lógicos para ordenar y almacenar los productos químicos según exigencias de almacenamiento.

CE1.5 Aplicar procedimientos de control de existencias y elaboración de inventarios en un supuesto práctico convenientemente caracterizados.

CE1.6 Aplicar equipos y programas informáticos de control de almacén en un supuesto práctico convenientemente caracterizado.

CE1.7 En un supuesto práctico de ordenación y almacenamiento de materiales y productos químicos:

- Definir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Distinguir los criterios de almacenamiento de productos químicos en función de sus incompatibilidades.
- Explicar las condiciones de conservación del producto según la simbología que aparece en la etiqueta y/ o en el embalaje.
- Identificar las principales condiciones de ordenación de los productos químicos.
- Efectuar el marcaje de los productos y materiales de acuerdo con el sistema establecido.
- Colocar los diferentes materiales o agentes químicos en el lugar establecido.
- Identificar los productos caducados o que concurren en alguna circunstancia de retirada.

C2: Manejar diferentes equipos de envasado describiendo sus características y sus prestaciones.

CE2.1 Describir las máquinas y elementos propios de las instalaciones de envasado y acondicionado de productos, desarrollando los procedimientos normalizados de trabajo de dichas operaciones.

CE2.2 Interpretar los manuales técnicos de las máquinas y elementos de envasado más relevantes.

CE2.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, actuar sobre las variables de una máquina de envasado automático, determinando los valores promedios, desviación típica y demás parámetros estadísticos relacionados con la normativa sobre pesos y volúmenes.

CE2.4 Describir las principales etapas del proceso de dosificación y acondicionamiento de productos químicos, explicando el flujo de materiales en una planta química, relacionándolo con la organización y estructura de la misma.

CE2.5 Justificar la importancia que sobre la calidad del producto tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento.

CE2.6 Describir los sistemas de alimentación del material de acondicionamiento en las líneas de envasado.

C3: Manejar y analizar diferentes materiales de envase, embalaje, y etiquetado de productos químicos.

CE3.1 Analizar las características de papel, cartón, materias plásticas, metal y otros materiales de embalaje en cuanto a su comportamiento para contener diferentes productos químicos.

CE3.2 Analizar diferentes tipos de adhesivos utilizados en cierres, precintados, etiquetados y otros.

CE3.3 Diferenciar el envasado de productos químicos por partidas o lotes de los distribuidos por tubería o graneles.

CE3.4 Interpretar la función y finalidad de los materiales y productos auxiliares utilizados en el envasado de productos químicos.

CE3.5 Describir la peligrosidad y condiciones de manipulación correcta de los productos de envasado y etiquetado, teniendo en cuenta el riesgo químico, según las normas de seguridad predeterminadas.

CE3.6 Describir los sistemas de impresión para el marcaje y codificación de materiales de acondicionamiento.

C4: Aplicar las normas de seguridad para la buena conservación en el almacenaje de los distintos productos químicos.

CE4.1 Vigilar el correcto almacenaje de productos sólidos según las exigencias de la normativa al efecto, teniendo en cuenta:

- Temperatura de almacenamiento.
- Humedad.
- Altura.
- Apilamientos.

CE4.2 Vigilar el correcto almacenaje de productos líquidos y gaseosos según las exigencias de la normativa al efecto, teniendo en cuenta:

- Temperatura de almacenamiento.
- Presión de vapor.
- Nivel de estabilidad.
- Rotación presión-temperatura.

Contenidos

1. Almacenamiento de productos químicos.

- Almacenamiento de productos sólidos
 - La operatoria de las campas o planchas: sólidos en polvo o granza a cielo abierto.
 - Almacenamiento en silos. Operatoria de silos. Almacenamiento en big-bags y sacos: Ensacado manual, ensacadoras automáticas, apilamiento en pallets.
 - Almacenes inteligentes, automatizados, intermedios y de productos de bajo volumen. Condiciones de seguridad aplicables.
- Almacenamiento de productos líquidos:
 - Tanques de almacenamiento: prueba y calibración de tanques, llenado de tanques, vaciado.
 - Sistemas de sellado en tanques de productos inflamables (gases inertes y antorchas). Tipos de tanques: abiertos, cerrados, techo flotante.
 - Detalles constructivos.
 - Operación en tanques de techo flotante.
 - Tanques abiertos.
 - Depósitos a presión: llenado, vaciado, atmósferas internas inertes.
 - Garrafas y otros recipientes.
 - Sistemas de llenado automático.
 - Condiciones de seguridad aplicables.
- Almacenamiento de gases y gases licuados:
 - Depósitos a presión: presión de equilibrio, llenado y vaciado.
 - Sistemas de seguridad de recipientes y esferas: su operatoria.
 - El gas natural: tanques criogénicos, operación, sistema de frío y licuación.
 - Almacenamiento de gases no licuados a presión: Llenado de bombonas, Condiciones de seguridad aplicables.

2. Envasado y embalado de productos químicos y sus residuos generados.

- Envases: características y funciones.
- Clasificación en función de su naturaleza: Papel, cartón, plástico. Vidrio, metal, madera, combinados, laminados, tetra-brick.
- Clasificación en función de su finalidad: Cisternas, graneles, contenedores. Big bags, sacos, paletas, bidones, frascos.
- Limpieza y reutilización. Hermeticidad y venteo.
- Máquinas de envasado; por peso, por volumen, a vacío, en atmósfera inerte, por unidades y lotes.

- Máquinas de etiquetado y codificado.
- Sistemas de verificación de control de peso, volumen, taraje y variabilidad.
- Adecuación e incompatibilidades entre productos y envases y de productos entre sí.
- Tratamiento de productos y residuos generados: Acondicionamiento de residuos para transporte e inertizado.
- Legislación sobre residuos de envases y productos químicos.

3. Control de seguridad para la buena conservación de productos químicos durante su almacenamiento.

- Vigilancia y conservación de productos almacenados:
 - Condiciones de almacenamiento de productos sólidos: temperatura de almacenamiento, humedad, nivel o altura.
 - Estabilización: apilamiento, adhesivos antideslizantes, emblistado, otros. Normalización, AECOC, RAL.
 - Condiciones de almacenamiento de productos líquidos: temperatura de almacenamiento (máxima, mínima, hielo), presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos.
 - Condiciones de almacenamiento de productos gaseosos: presión máxima, relación presión-temperatura.
 - Gases licuados: diagramas de equilibrio.
- Sucesos (seguridad)
 - Sucesos en tanques: Blevé, run-over.
 - Fugas de gas, explosiones.
 - Fugas autoinflamables. Explosiones de polvo.
 - Volcados, derrumbes.
 - Atascos en tuberías (relación viscosidad-temperatura).

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0404	60	30
Unidad formativa 2 – UF0405	60	30

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: Control de calidad en la recepción y expedición de productos químicos.

Código: MF1536_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los sistemas de control de calidad utilizados en un proceso de control de materias primas y productos acabados con la gestión de calidad del proceso químico.

CE1.1 Describir la gestión de la calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos del control de las materias analizadas.

CE1.2 Identificar la metodología y las técnicas asociadas al control de calidad en operaciones de logística en química.

CE1.3 Reconocer los documentos utilizados en un sistema de control de calidad, tales como normas, procedimientos, protocolos o gráficos de control.

CE1.4 Relacionar las normas de calidad con la necesidad de realizar un trabajo bien hecho en química.

C2: Determinar los métodos de comprobación y control de la calidad usuales de los productos químicos.

CE2.1 Identificar los sistemas usuales de comprobación de la calidad de los productos recepcionados o expedidos, así como del material de envasado y acondicionado.

CE2.2 Ordenar y clasificar productos químicos atendiendo a sus propiedades físicas, químicas y reactivas, en condiciones de seguridad y calidad y realizar fichas con sus especificaciones.

CE2.3 Relacionar el control de las variables utilizadas en la descarga y almacenamiento de productos químicos con la variación de la calidad de las materias primas.

CE2.4 Distinguir los diferentes métodos, manuales o automáticos para la determinación de los parámetros de calidad.

CE2.5 Determinar los materiales, identificar aparatos, instrumentos, equipos e instalaciones que intervienen en el control local asociado a la logística de productos químicos.

C3: Tomar, preparar y acondicionar muestras en la recepción, expedición y almacenamiento de productos químicos y materias auxiliares.

CE3.1 Distinguir los principales métodos utilizados en el muestreo manual o automático de una sustancia para su posterior determinación analítica.

CE3.2 Identificar los equipos e instrumentos para la toma de muestras según su estado y condiciones físicas de la materia prima.

CE3.3 Seleccionar el envase adecuado para la toma de las muestras en las condiciones requeridas según su naturaleza.

CE3.4 Identificar las muestras tomadas utilizando los medios adecuados para distinguirlas de patrones y otras muestras.

CE3.5 Identificar la frecuencia, lugar y condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.

CE3.6 En un ejemplo práctico de toma de muestra:

- Seleccionar los instrumentos adecuados al tipo de muestra a tomar.
- Elegir el recipiente donde debe ser recogida la muestra en función de su naturaleza.
- Tomar una cantidad representativa de muestra.

- Etiquetar la muestra de acuerdo con los protocolos de trabajo.
- Conservar la muestra en las condiciones requeridas por su naturaleza.
- Redactar el informe asociado a la toma de la muestra.
- Identificar y señalar el lote o contenedor del que ha sido tomada la muestra.

C4: Efectuar medidas de variables fisicoquímicas relacionadas con el control de calidad de producto y materias primas.

CE4.1 Definir los conceptos de las principales propiedades fisicoquímicas, expresando las unidades correspondientes y resolviendo ejemplos de cambios en sistemas de unidades.

CE4.2 Efectuar determinaciones prácticas de ensayos físicos y químicos, manipulando correctamente el material y respetando las medidas de seguridad, con el fin de obtener una medida con precisión apropiada.

CE4.3 Elegir entre diferentes técnicas o instrumentos la que mejor corresponde al tipo de materia a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada, dentro de los usuales.

CE4.4 Relacionar los resultados obtenidos en las diferentes determinaciones fisicoquímicas en función de los instrumentos y aparatos utilizados.

CE4.5 Interpretar las instrucciones de calibrado de los distintos aparatos e instrumentos, de acuerdo a las experiencias a realizar.

CE4.6 Aplicar las normas de buenas prácticas de laboratorio en la realización de los diferentes ensayos y determinaciones. su análisis.

CE4.7 Explicar las diferentes técnicas para minimizar o eliminar los restos de muestras analizadas o los residuos generados en su análisis.

C5: Tratar datos para obtener resultados aplicando técnicas estadísticas, realizando gráficos y elaboración de informes, así como emitir boletines y albaranes de los productos sometidos al control de calidad.

CE5.1 Construir tablas de datos y representarlos gráficamente en distintos tipos de escalas.

CE5.2 Expresar los resultados numéricos con el número de dígitos correctos en función de la precisión de los instrumentos de medida.

CE5.3 Identificar los elementos que componen un informe según los objetivos que se pretenden con su elaboración.

CE5.4 Evaluar los resultados obtenidos rechazando aquellos que pueden ser sospechosos en su obtención.

CE5.5 Expresar los informes con la terminología técnica y química adecuada.

CE5.6 Utilizar los programas y equipos informáticos propios en la gestión de los análisis y expedición de boletines y informes.

CE5.7 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del lote recepcionado o expedido.

C6: Describir los riesgos de los productos químicos y su manipulación, así como los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio, identificando las medidas preventivas.

CE6.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.

CE6.2 Identificar los criterios de seguridad que se deben seguir en la manipulación de productos químicos de diferente naturaleza.

CE6.3 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.

CE6.4 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.

CE6.5 Relacionar los diversos equipos de protección individual (EPI) con los factores de riesgo.

CE6.6 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.

C7: Describir las condiciones de llegada o salida de los productos químicos así como la documentación asociada a la logística.

CE7.1 Comprobar el peso o volumen de los productos recepcionados o expedidos, teniendo en cuenta las unidades de medida, la tara de los recipientes, el calibrado de los equipos y la correcta identificación del material medido.

CE7.2 Reconocer la documentación de que deben ir dotadas las mercancías entrantes y las de expediciones.

CE7.3 Identificar y describir los métodos de protección de mercancías de acuerdo a su transporte.

CE7.4 Explicar la simbología asociada al embalaje de los productos químicos.

CE7.5 Describir las condiciones que deben reunir los medios de transporte de los productos químicos.

Contenidos

1. Control de calidad en la recepción/ expedición de productos químicos.

- Gestión y control de calidad
 - Concepto de calidad de un producto y medidas de calidad.
 - Garantía de calidad de los productos.
 - Manuales de calidad y normativa.
- Buenas prácticas de laboratorio.
- Recepción/ expedición de productos químicos.
- Etiquetado de materiales
 - Etiquetas de contenido, de manipulación y de envío.
- Documentación asociada al movimiento de productos químicos.
- Aspectos administrativos en el movimiento de productos químicos.
- Medida de masas y volúmenes de materias químicas.
- Registros de entrada y salida.

2. Procedimientos de buenas prácticas en la toma de muestras.

- Técnicas de toma de muestras en:
 - Materias sólidas homogéneas y heterogéneas.
 - Sólidos pulverulentos.
 - Líquidos miscibles, inmiscibles y suspensiones.
 - Gases y gases licuados.
- Tipos de aparatos de muestreo según naturaleza de la muestra y procedencia.
 - Muestreadores manuales y automáticos.
 - Recipientes para transporte y conservación de las muestras.
 - Muestreo por lotes.
 - Muestreo por atributos y por variables.
 - Errores en la toma de muestras de método, instrumental y personal.
- Protocolos de toma de muestras y presentación de resultados:
 - Modelos de procedimientos normalizados para la toma de muestras.
 - Modelos de registros. Archivos de la documentación: informático, impreso, otros.
- Elementos de estadística aplicada.
 - Variables estadísticas: media aritmética, mediana, desviación y otras.
 - Tratamiento de series estadísticas.
 - Cifras significativas en un resultado.
 - Representaciones gráficas. Análisis de gráficos de control.
 - Soportes informáticos: Programas de informática aplicada al control de calidad.

3. Ensayos y equipos de medida empleados en el control de calidad.

- Ensayos físicos y físico-químicos.
 - Determinación de variables tipo: densidad, viscosidad, puntos de ebullición y solidificación, índices de refracción, pH, conductividad, opacidad, color, índice de fluidez, ensayos de tracción, de dureza y otros.
 - Aparatos y equipos para la determinación de las variables físicoquímicas: Principio de funcionamiento. Calibración de instrumentos. Descripción del equipo. Utilización correcta de los equipos. Limpieza y almacenamiento correcto de los equipos.
 - Equipos y analizadores basados en métodos clásicos e instrumentales: Equipos de determinación de acidez y alcalinidad. Material básico de vidrio de laboratorio. Termómetros, manómetros, psicrómetros, otros.
 - Equipos basados en la absorción de la radiación: colorímetros, espectrofotómetros, IR, otros. Equipos basados en medidas electrométricas: potenciómetros, valoradores automáticos. conductímetros y otros.

4. Riesgos en la manipulación de los productos químicos.

- Eliminación de residuos.
 - Métodos de eliminación de las muestras analizadas: Almacenamiento seguro. Eliminación por neutralización.
 - Otros métodos establecidos.
- Medidas de seguridad en la manipulación de los productos químicos y en el uso de las instalaciones relacionadas.
- Factores de riesgos personales.
- Equipos de protección.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1535_2	90	50

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN PLANTA QUÍMICA.

Código: MF0048_2

Nivel de cualificación profesional

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0048_2 Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las normas y recomendaciones de seguridad.

CE1.1 Identificar las normas de seguridad aplicables a todas las operaciones de la planta química.

CE1.2 Identificar los riesgos propios del área de trabajo y materiales manejados y, su prevención y corrección.

CE1.3 Emplear los equipos de protección individual según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo.

CE1.4 Describir los planes de emergencia aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

C2: Aplicar las normas y recomendaciones medioambientales.

CE2.1 Identificar las normas y procedimientos medioambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.

CE2.2 Identificar los riesgos medioambientales propios de cada área de trabajo y su prevención y corrección.

CE2.3 Emplear los equipos de protección medioambientales.

CE2.4 Describir los planes de emergencia medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE2.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

C3: Controlar las actividades de acuerdo a las normas de seguridad para la prevención de riesgos.

CE3.1 Identificar el material y las pautas de primeros auxilios asegurando que, están disponibles para su uso en caso de accidente.

CE3.2 Aplicar las medidas de seguridad en procesos tales como limpieza y mantenimiento de instalaciones.

CE3.3 Vigilar los puntos críticos en las paradas y puesta en marcha de los equipos, máquinas e instalaciones.

CE3.4 Realizar los controles necesarios sobre el cumplimiento de las normas en la emisión de aire y agua.

CE3.5 Actuar en los derrames que se produzcan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CE3.6 Verificar que los dispositivos de prevención y detección de riesgos están activos y funcionan correctamente.

CE3.7 Relacionar códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas como información de seguridad.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- Riesgos laborales. Condiciones de trabajo.
 - Peligro y riesgo. Riesgos materiales. Riesgos higiénicos. Riesgos ergonómicos y organizativos.
 - Técnicas de prevención (Seguridad, Higiene Industrial, Psicología, Ergonomía).
 - Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
 - Normativa legal:
 - Ley Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995.
 - Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Derechos y deberes en materia de prevención. Trabajador. Empresario.

- Reglamento Reach
 - Identificación de riesgos en el puesto de trabajo.
 - Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo).
 - Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes.
 - Medidas y medios de protección del medio ambiente.
 - Normas de correcta fabricación.
 - Buenas prácticas ambientales en la familia profesional de Química.
- 2. Prevención de Riesgos generales en Planta Química.**
- Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad. Riesgos Materiales.
 - Riesgos en el lugar de trabajo.
 - El lugar de trabajo. Orden limpieza y señalización.
 - Riesgos en la superficie y en el lugar de trabajo.
 - Puertas, portones, escaleras.
 - Seguridad en operaciones (escaleras, herramientas, cargas, equipos móviles, carretillas elevadoras, otras).
 - Riesgos en el almacenamiento, manipulación y transporte.
 - Elementos manuales y mecánicos en la manipulación de productos.
 - Riesgos. Causas. Medidas preventivas.
 - Levantamiento manual de cargas.
 - Riesgos en el uso de herramientas y maquinas.
 - Herramientas portátiles y manuales. Riesgos. Causas. Medidas preventivas. Buenas prácticas en el uso.
 - Maquinas: Riesgos. Causas. Medidas preventivas: Prevención intrínseca, medidas del fabricante/diseñador, medidas de la empresa usuaria. Información y formación del usuario de la maquina.
 - Riesgos eléctricos.
 - Lesiones producidas por la corriente.
 - Tipos de contactos eléctricos.
 - Protección contra contactos directos.
 - Las cinco reglas de oro.
 - Protección contra contactos indirectos.
 - Fiabilidad de los sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos.
 - Protección en atmósferas con riesgo de incendio o explosión.
 - Herramientas portátiles eléctricas.
- 3. Prevención de riesgos de los Contaminantes físicos y químicos.**
- Los riesgos ligados al ambiente de trabajo. Riesgos Higiénicos. Introducción.
 - Contaminantes físicos. Causas. Daños. Prevención.
 - El ruido. Las vibraciones. Las radiaciones.
 - El ambiente térmico. Condiciones termo-hidrométricas.
 - Contaminantes químicos. Introducción. Clasificación según su peligrosidad.
 - Normativa: Etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases R y frases S.
 - Vías de entrada en el organismo de los agentes químicos.
 - Límites de exposición en España (INSHT).
 - Almacenamiento y riesgos en la manipulación de sustancias químicas peligrosas. Riesgos de la electricidad estática.
 - Intervenciones en instalaciones peligrosas (mantenimiento, modificaciones, otras). Permisos para trabajos especiales (P.T.E.).
 - Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).
- 4. Prevención de riesgos de los Contaminantes biológicos.**
- Introducción. Clases. Riesgos. Medidas de prevención. Vías de entrada.
 - Organismos vivos. Derivados animales. Derivados vegetales.

5. Prevención de Riesgos Ergonómicos.

- Ergonomía. Riesgos Ergonómicos y Organizativos.
 - La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
 - El esfuerzo físico. Las posturas de trabajo. Movimientos repetitivos.
 - La manipulación de cargas.
 - La carga mental. La fatiga.
 - Factores psicosociales.

6. Aplicación de Planes de Emergencia.

- Incendios y explosiones en la Planta Química. Normativa.
 - Química del incendio. Factores de riesgo de incendio.
 - Tetraedro del fuego. Combustible, comburente, calor, reacción en cadena.
 - Cadena del incendio. Tipos de combustiones, consecuencias.
 - Prevención de incendios.
 - Actuación sobre el combustible. Actuación sobre el comburente.
 - Actuación sobre los focos de ignición. Actuación sobre la reacción en cadena.
 - Detección y alarma.
 - Tipos de detectores: detectores iónicos, ópticos de humo, ópticos de llamas, de temperatura o térmicos, de humos por aspiración, de atmósfera explosiva por aspiración.
 - Evacuación. Salidas. Vías de evacuación. Alumbrado de emergencia, señalización.
- Extinción. Clases de fuego.
 - Extintores. Clasificación. Placas y revisiones obligatorias. localización y eficacia de los extintores portátiles.
 - Agentes extintores:
 - Gases (anhídrido carbónico, nitrógeno, hidrocarburos halogenados);
 - Líquidos (agua, espumas);
 - Sólidos (bicarbonato sódico y potásico, fosfato amónico).
 - Equipos de extinción móviles: Mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores.
 - Instalaciones fijas de extinción.
 - Bocas de incendio (BIE). Hidrantes. Monitores. Columna seca. Rociadores automáticos de agua (sprinklers).
 - Instalaciones fijas y automáticas de extinción por polvo. Instalaciones fijas y automáticas de extinción con anhídrido carbónico (CO₂) u otros gases. Sistemas de espuma física.
- Prevención y protección de explosiones.
 - Clases de explosiones. Explosivos. Consecuencias.
 - Prevención de explosiones. Protección de explosiones.
- Actuación en un Plan de Emergencias.
 - Clasificación de las situaciones de emergencia. Organización de emergencias.
 - Actuación en el conato de emergencia. Actuación en la emergencia parcial.
 - Actuación en la emergencia general. Actuación en la evacuación.
 - Implantación del Plan de Emergencia.
- Actuación ante emergencias en planta química.
 - Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.
 - Planes de emergencia por contaminación ambiental.
 - Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

7. Normas de señalización y seguridad.

- Concepto de norma de seguridad. Utilidad y principios básicos de las normas.
 - Contenidos de las normas. Procedimientos seguros de trabajo y normas de seguridad.
 - Señalización de seguridad en los Centros y locales de trabajo.
 - Concepto de señalización de seguridad y aplicación. Requisitos que debe cumplir. Utilización de la señalización. Clases de señalización.
 - Señales de seguridad: Color. Formas geométricas de las señales. Símbolos o pictogramas. Señales gestuales. Señales acústicas.

8. Evaluación de riesgos. Revisiones de seguridad.

- Aspectos generales. Metodología a aplicar.
 - Evaluación de riesgo de accidente.
 - Métodos simplificados: El método Fine. Evaluación mediante cuestionarios.
 - Métodos complejos de evaluación de riesgos: El árbol de sucesos. El árbol de fallos y errores.
 - Análisis de Riesgos y Operabilidad de Procesos. HAZOP.
- Revisiones de seguridad. Tipo de revisiones:
 - Revisiones o inspecciones reglamentarias. Revisiones no anunciadas.
 - Revisiones generales de los lugares de trabajo. Observaciones del trabajo.
 - Planificación y ejecución de las revisiones.
 - Explotación de los resultados.

9. Investigación de accidentes.

- Objetivos de la investigación.
- Metodología de actuación:
 - Toma de datos. Investigación de datos.
 - Determinación de causas.
 - Selección de causas principales.
 - Ordenación de las causas. Árbol de causas. Árbol de fallos y errores.

10. Protección personal y de las instalaciones en planta química.

- Equipos de protección individual.
 - Selección y adquisición del EPI.
 - Clasificación de los EPIs: Protección del cráneo, de la cara y los ojos, del aparato auditivo, de las extremidades, de las vías respiratorias.
- Válvulas de seguridad, discos de ruptura, sistemas de alivio y antorchas. Detectores (móviles y fijos) de atmósfera explosiva. Planificación de trabajos.
- Primeros auxilios en industria química.
 - Conceptos generales en primeros auxilios. Acciones de emergencia
 - Normas de actuación en primeros auxilios:
 - Medidas ante una emergencia. Respiración artificial.
 - Reanimación cardio pulmonar (rcp).
 - Posición lateral de seguridad. Atragantamientos. Asfixia.
 - Ataque asma.
 - Shock. Shock anafiláctico.
 - Hemorragia.
 - Lesión en la cabeza. Lesión de columna.
 - Fracturas. Quemaduras. Lesiones oculares. Tóxicos ingeridos.
 - Accidente eléctrico.

11. Prevención de riesgos de la contaminación ambiental en industria química.

- Contaminación del agua.
 - Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento).
 - Tratamientos de las aguas residuales de la planta química: Tratamientos físico-químicos. Tratamientos secundarios.

- Contaminación del aire.
 - Principales contaminantes atmosféricos y fuentes de emisión.
 - Partículas en el aire. Gases contaminantes (emisión y escapes).
 - Depuración de contaminantes atmosféricos.
- Residuos sólidos: Gestión y tratamiento de los residuos peligrosos:
 - Caracterización de los residuos peligrosos.
- Legislación y gestión ambiental en planta química. Aspectos básicos de la gestión ambiental.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0048_2	80	60

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MODULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES DE MOVIMIENTOS Y ENTREGA DE PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

Código: MP0087

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar en instalaciones y equipos de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares siguiendo procedimientos

CE1.1 Comprobar la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos en cuanto a mangueras, racorería, elementos de impulsión, purgas, entre otros.

CE1.2 Comprobar las operaciones de carga y descarga de productos químicos de acuerdo a instrucciones internas y externas.

C2: Identificar las principales causas de disfunción en equipos, máquinas e instalaciones propias de operaciones de logística y servicios auxiliares.

CE2.1 Distinguir los principales métodos de producción, transmisión, distribución y utilización de energía térmica y eléctrica en instalaciones de recepción, almacenamiento y expedición de productos químicos

CE2.2 Describir la función de los elementos constructivos de los equipos de transmisión de calor y energía eléctrica a partir de manuales y esquemas de equipos

CE2.3 Explicar los procedimientos de intervención de los equipos, máquinas e instalaciones en cuanto a su funcionamiento anómalo

CE2.4 Identificar problemas de mantenimiento y conservación de las instalaciones y elementos susceptibles de desgastes y daños.

C3: Tomar, preparar y acondicionar muestras en la recepción, expedición y almacenamiento de productos químicos y materias auxiliares.

CE3.1 Ordenar y clasificar productos químicos atendiendo a sus propiedades físicas, químicas y reactivas, en condiciones de seguridad y calidad y realizar fichas con sus especificaciones.

CE3.2 Distinguir los principales métodos utilizados en el muestreo manual o automático de una sustancia para su posterior determinación analítica.

CE3.3 Identificar la frecuencia, lugar y condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.

CE3.4 Efectuar determinaciones prácticas de ensayos físicos y químicos, manipulando correctamente el material y respetando las medidas de seguridad, con el fin de obtener una medida con precisión apropiada.

CE3.5 Interpretar las instrucciones de calibrado de los distintos aparatos e instrumentos, de acuerdo a las experiencias a realizar.

C4: Describir los riesgos de los productos químicos y su manipulación, así como los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio, identificando las medidas preventivas.

CE4.1 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.

CE4.2 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Colaboración en las tareas de carga y descarga de productos químicos

- Preparación de equipos de carga y descarga de forma segura para trabajos de mantenimiento.
- Operaciones con los equipos y máquinas de carga y descarga de productos químicos y auxiliares bajo la supervisión del tutor asignado.
- Operación con los equipos y máquinas relacionados con las tareas de etiquetado, envasado y almacenamiento de productos químicos.

2. Actividades de muestreo para ensayos y análisis en la recepción, expedición y almacenamiento de productos químicos y materias auxiliares

- Toma de muestras representativas con los procedimientos establecidos y normalizados.
- Preparación de muestras y reactivos para el análisis químico.
- Determinaciones de ensayos físicos y químicos en las muestras preparadas.

3. Colaboración en las actividades de prevención de riesgos de acuerdo a las normas de seguridad.

- Realización de tareas de orden y limpieza en las áreas de trabajo de carga y descarga.
- Realización de inspecciones de seguridad y verificación de que los sistemas de detección de riesgos están activos y funcionan correctamente.
- Realización de tareas de orden y limpieza, identificación de riesgos e inspecciones de seguridad en el laboratorio.

4. Realización de trabajos sencillos de mantenimiento

- Verificación de niveles de aceite de los equipos de trasiego de productos químicos.
- Inspecciones visuales para detección de derrames, fugas y anomalías en los equipos y herramientas de carga y descarga de productos químicos.
- Realización de rondas y supervisión de equipos y procesos, toma de lecturas locales.
- Verificación de parámetros usando los sistemas de información y control.
- Inspección y prueba de funcionamiento en vacío de los sistemas de carga y descarga, envasado y equipos auxiliares para la detección prematura de funcionamientos anómalos.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1534_2: Operaciones de preparación de máquinas, equipos e instalaciones de logística, y servicios auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Química. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Química. 	1 año	3 años

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1535_2: Operaciones de manipulación y almacenamiento de productos químicos en recepción y expedición	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Química. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Química. 	1 año	3 años
MF1536_2: Control de calidad en la recepción y expedición de productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Química. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Química. 	1 año	3 años
MF0048_2: Seguridad y medio ambiente en planta química	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado en ciencias o en ciencias de la salud, Ingeniero técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Química. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Química. 	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Laboratorio de química industrial	100	100
Almacén de productos químicos	15	15

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión.	X	X	X	X
Laboratorio de química industrial	X	X	X	X
Almacén de productos químicos	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet - Software específico de la especialidad - Pizarra - Equipos audiovisuales - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos.
Laboratorio de química industrial.	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminación: natural y artificial. Adecuada para garantizar que pueden realizarse con comodidad las tareas típicas de un Laboratorio de Química Industrial. - Ventilación (natural y/o forzada). Sistema adecuado para eliminar gases, y vapores de las sustancias químicas con las que se trabaje. - Instalación de agua y gas: adecuada ajustándose a las leyes vigentes. - Instalación eléctrica: deberá cumplir las normas de seguridad establecidas. - Instalación de gases industriales: Aire comprimido de uso industrial adecuado a las necesidades. - Línea de bajo-medio vacío (varios puntos de utilización) para uso de ensayos a escala de laboratorio. - Mesa de Laboratorio Químico para trabajos vía húmeda, para 15 alumnos. Dotada con servicios de gas, electricidad, agua, drenaje, aire, nitrógeno y vacío. - Elementos de seguridad: ducha y lava ojos de seguridad. Manta de seguridad. - Bombas de diferentes tipos, de engranajes, de membrana etc. - Válvulas de los distintos tipos usados en la planta química - Muestras (diferentes diámetros y pared) de tuberías y accesorios de líneas utilizado en la planta. - Muestras de los diferentes tipos de elementos utilizados para la medida de las variables de operación: Temperatura, Presión, Caudal, Nivel y Propiedad. Equipo de mesa para la calibración de: a) sensores de medida de temperatura, b) sensores de medida de presión. - Instrumentación, de laboratorio y/o "on-line", para la determinación de las medidas mas comunes de la variable de operación "propiedad", tales como: pH, conductividad, densidad, viscosidad, punto de inflamación, punto de congelación, color, índice de refracción, etc. - Recipientes homologados para recoger residuos clasificados.
Almacén de productos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Estanterías. - Vitrinas. - Botiquín. - Equipos de protección individual (Un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticalóricos de material de uso autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad: ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.). - Productos químicos. - Productos de limpieza. - Armarios de seguridad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Recuperación de lejías negras y energía

Código: QUI00110

Familia profesional: Química

Área profesional: Pasta, papel y cartón

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

QUI243_2 Recuperación de lejías negras y energía (RD 730/2007 de 8 de junio)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0776_2: Conducir equipos de recuperación de lejías negras

UC0777_2: Operar instalaciones de producción y recuperación de energía

UC0773_2: Tratar y suministrar líquidos y gases en el proceso de fabricación de pastas celulósicas

UC0044_2: Realizar el control del proceso pastero papelero

Competencia general:

Realizar las operaciones básicas y de control del proceso de recuperación de lejías negras, simultaneando dichas operaciones con la recuperación de la energía asociada, la cogeneración y la producción de vapor, cumpliendo las normas establecidas de prevención de riesgos laborales, de calidad, ambientales y ejecutando el mantenimiento de primer nivel de los equipos.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Este profesional ejerce su actividad en el área de recuperación de lejías negras (evaporadores, caldera de licor negro, caustificación, horno de cal) o en la de instalaciones de recuperación de energía y producción de vapor y electricidad (turbina térmica, caldera de biomasa, cogeneración con gas) de los procesos de obtención de pastas químicas.

Sectores productivos:

Industrias de fabricación de pastas químicas para la fabricación de papel y para la producción de fibras artificiales o similares (rayón, viscosa, poliamida y otras).

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Operador/a de evaporadores.

Conductor/a de caldera de recuperación.

Conductor/a de caldera de vapor.

Conductor/a de turbina de vapor o gas.
Conductor/a de caustificación.
Conductor/a de horno de cal.
Conductor/a de cogeneración.

Duración de la formación asociada: 570 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0776_2: Conducción de equipos de recuperación de lejías negras (130 horas)

- UF1389: Tratamiento y caracterización de las lejías negras y productos químicos. (30 horas)
- UF1390: Combustión de las lejías negras en las calderas, obtención del salino fundido y su caracterización. (30 horas)
- UF1391: Identificación de las operaciones de caustificación, clarificación de las lejías verdes y calcinación de los lodos de carbonato en horno de cal. (40 horas)
- UF1392: (Transversal) Aplicación de las normas y recomendaciones ambientales y operación segura de máquinas, equipos e instalaciones. (30 horas)

MF0777_2: Conducción de equipos de producción y recuperación de energía (150 horas)

- UF1393: Funcionamiento y operación de las calderas de biomasa, de vapor, turbinas, alternadores y elementos auxiliares (50 horas)
- UF1394: Funcionamiento y procedimientos de operación de las plantas de cogeneración con gas natural (40 horas)
- UF1395: Mantenimiento de equipos e instalaciones en los procesos de producción y recuperación de energía (30 horas)
- UF1392: (Transversal) Aplicación de las normas y recomendaciones ambientales y operación segura de máquinas, equipos e instalaciones. (30 horas)

MF0773_2: Tratamiento y suministro de líquidos y gases en el proceso de fabricación de pastas celulósicas (120 horas)

- UF1396: Tratamiento de los líquidos y gases utilizados en el proceso de producción de pasta celulósica. (50 horas)
- UF1397: Recuperación de productos químicos y generación de energía. (40 horas)
- UF1392: (Transversal) Aplicación de las normas y recomendaciones ambientales y operación segura de máquinas, equipos e instalaciones. (30 horas)

MF0044_2: (Transversal) Control local en plantas pastero papeleras (110 horas)

- UF0979: Control del proceso, parámetros de control y equipos de medida (60 horas)
- UF0980: Regulación del proceso pastero papelerero (50 horas)

MP0296: Módulo de prácticas profesionales no laborales en Recuperación de lejías negras y energía (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en los módulos formativos del presente certificado de profesionalidad, garantiza la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: CONDUCIR EQUIPOS DE RECUPERACIÓN DE LEJÍAS NEGRAS

Nivel: 2

Código: UC0776_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener lejía negra concentrada lista para su combustión mediante operaciones de oxidación y concentración.

CR1.1 La lejía negra diluida procedente del lavado de pasta se almacena y conduce al proceso de recuperación.

CR1.2 La oxidación de lejía negra se lleva a cabo para reducir el olor de las emisiones a la atmósfera y recuperar las materias primas originales del proceso.

CR1.3 Las variables del proceso de concentración (caudal y presión) se ajustan de acuerdo a la capacidad de los evaporadores para lograr una concentración uniforme.

CR1.4 El flujo, presión y temperatura del vapor que atraviesa en contracorriente los evaporadores de múltiple efecto se ajustan para lograr la concentración requerida, así como el máximo rendimiento de la operación según procedimientos.

CR1.5 El nivel de sólidos de la lejía negra se incrementa hasta alcanzar la concentración establecida, aprovechando el calor residual del concentrador.

CR1.6 El sulfato sódico o el producto de reposición se prepara según fórmula y se dosifica a la lejía negra a fin de compensar las pérdidas de productos químicos en el proceso.

RP2: Operar hornos o calderas de recuperación para obtener fundido salino a partir de lejía negra concentrada, cediendo calor para la producción de vapor.

CR2.1 La presión de inyección de la lejía negra en el horno de incineración se controla para asegurar una correcta pulverización que garantice la evaporación del agua residual antes de alcanzar el monte.

CR2.2 La combustión de la lejía negra se vigila directamente mediante mirillas o a distancia mediante sistemas de video, comprobando que se realiza de forma correcta y continua.

CR2.3 La altura del montón incandescente se mantiene con la forma y tamaño prefijados, regulando, en la medida que sea necesario, el caudal de aire secundario así como la apertura de las toberas correspondientes.

CR2.4 El aporte de aire primario, secundario y terciario, si se dispone de este último, se regula actuando sobre los ventiladores de tiro forzado o las válvulas correspondientes, para asegurar la combustión completa y minimizar los olores.

CR2.5 Los parámetros de la combustión se anotan en los soportes manuales o informáticos previstos al efecto.

CR2.6 Los niveles de emisión de gases a la atmósfera se controlan y mantienen dentro de los niveles autorizados o de la norma establecida, y cuando éstos se superan, se comunica a su inmediato superior.

CR2.7 Los sistemas de eliminación de partículas sólidas en los humos (electrofiltros u otros) se ajustan para minimizar la emisión.

CR2.8 El mantenimiento de primer nivel se realiza respecto de las boquillas, toberas, piqueras y elementos que sufren desgaste u obturaciones.

CR2.9 Los equipos de proceso se dejan en las condiciones requeridas para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, tras realizarse el secuenciado de operaciones establecido.

RP3: Obtener lejía verde a partir del fundido salino, evitando variaciones bruscas de caudal y explosiones.

CR3.1 El caudal del salino fundido se controla en la piqueta del disolvedor para asegurar un flujo continuo y sin grandes variaciones, bien por vigilancia directa, bien mediante vídeo, y en caso de producirse atascos, se actúa diligentemente.

CR3.2 Las explosiones se evitan manteniendo la posición y el caudal adecuados de los chorros de vapor y de la recirculación de lejía verde.

CR3.3 La lejía verde obtenida se clarifica para eliminar sus impurezas, en general inquemados que se lavan y separan.

CR3.4 La lejía verde producida se almacena, controlando los niveles, y se alimenta al proceso de caustificación.

CR3.5 Los parámetros del proceso y las posibles incidencias se comunican y registran mediante los soportes y vías establecidos.

RP4: Obtener y clarificar lejía blanca a partir de la caustificación de lejía verde, quedando disponible para próximas cocciones.

CR4.1 La reacción de caustificación de la lejía verde con la cal apagada se inicia en el apagador y continúa en los caustificadores y se controla mediante el ajuste del caudal de lejía verde y la dosificación de cal viva así como de la temperatura de caustificación.

CR4.2 La lejía blanca producida en la caustificación se clarifica para eliminar los lodos de cal (carbonato cálcico) y evitar coloraciones en la pasta.

CR4.3 Los lodos de cal se envían al horno de cal para su incineración y obtención de cal viva, o se vierten controladamente.

CR4.4 Las composiciones y concentraciones de las lejías verdes y blanca, así como las características de la cal se miden y anotan para controlar el proceso y calcular la eficiencia de la caustificación.

CR4.5 Los caudales, niveles de los tanques, temperaturas y otros parámetros de los equipos se mantienen en los valores fijados para el proceso en continuo.

CR4.6 Los depósitos, reactores, tuberías, zonas de trabajo y accesos se mantienen limpios de derrames, materiales y productos químicos.

RP5: Recuperar cal viva a partir de la calcinación de los lodos de carbonato, controlando posibles aglomeraciones o depósitos de cal en el horno de calcinación.

CR5.1 El filtro de lodos de cal (carbonato cálcico) se conduce para lavar y concentrar los mismos, reduciendo su humedad y minimizando su peso.

CR5.2 Los lodos de cal se introducen en continuo en el horno de cal, asegurando su completa calcinación.

CR5.3 Los parámetros del horno de cal (velocidad de rotación, aporte de combustible al horno de cal, caudales de aire de combustión y de aspirado), se regulan para las fases de puesta en marcha, régimen continuo y parada en función de las necesidades de producción.

CR5.4 Las posibles aglomeraciones (bolas en general), y depósitos de cal en el interior del horno (generalmente anillos) se desatascan con procedimientos manuales o mecánicos en el caso en el que el horno esté parado o bien mediante disparos con rifles especiales durante el funcionamiento del mismo.

CR5.5 Los gases de salida del horno se depuran en el lavador o electrofiltro para cumplir con los niveles de emisión a la atmósfera autorizados.

CR5.6 La cal viva obtenida se alimentan continuamente al apagador a una dosis controlada.

RP6: Controlar el proceso y la calidad de los productos finales mediante ensayos sencillos sobre los diferentes tipos de lejías y productos químicos.

CR6.1 Las muestras representativas de lejías negras, verdes y blancas y de otros productos químicos se toman de acuerdo a procedimientos de control de calidad.

CR6.2 Los ensayos y análisis sencillos establecidos se realizan de acuerdo a procedimientos de control de calidad.

CR6.3 Los resultados de los ensayos y análisis se registran y transmiten en tiempo y forma adecuados.

CR6.4 Las acciones correctoras oportunas se deducen de la comparación de los resultados obtenidos con las especificaciones.

CR6.5 Los aparatos de ensayo y análisis sencillo se calibran y mantienen limpios.

RP7: Operar máquinas, equipos e instalaciones de acuerdo con las normas de seguridad establecidas.

CR7.1 Las normas de operación segura de las instalaciones se aplican para el área de trabajo correspondiente.

CR7.2 Los equipos de seguridad para las instalaciones se mantienen en perfecto estado de uso.

CR7.3 En las prácticas y simulacros de emergencia se participa activamente de acuerdo con el plan.

CR7.4 Se actúa diligentemente y de acuerdo con el plan establecido, ante situaciones de emergencia.

CR7.5 Las incidencias y anomalías se comunican y registran en tiempo y forma establecidos.

RP8: Asegurar el cumplimiento de las normas de protección ambientales.

CR8.1 Los residuos del proceso se clasifican y almacenan en las condiciones establecidas.

CR8.2 La cantidad y calidad de efluentes y emisiones se ajustan a las normas establecidas.

CR8.3 Las condiciones ambientales del área de trabajo se mantienen dentro de los límites fijados.

CR8.4 Las anomalías en relación con el medio ambiente se comunican y registran en el tiempo y forma establecidos.

CR8.5 Las normas ambientales se aplican en las operaciones de limpieza, mantenimiento y en otros servicios auxiliares.

Contexto profesional

Medios de producción

Evaporadores de múltiple efecto y de contacto directo, concentradores, dosificadores, tolvas, cintas transportadoras, hornos y calderas de recuperación de lejías negras, disolventor de salino, apagador de cal, caustificadores, clarificadores de lejía blanca y verde, lavadores de lodos, espesadores de lodos, filtros de lodos, horno de cal, electrofiltros y lavadores de gases, equipos de conducción de líquidos (tuberías, válvulas, bombas y otros), equipos de conducción de aire y humos (ventiladores, compresores, conducciones, chimeneas y otros), dosificadores de cal viva y de sulfato equipos de medida en continuo, regulación y control (caudalímetros, medidores de temperatura, densidad, presión, concentración y otros), sistemas de televigilancia y telecomunicaciones, paneles informatizados para monitorización y control del proceso, útiles de mantenimiento de primer nivel, desatasco y limpieza de productos químicos, equipos de protección personal y colectiva en ambiente químico y en hornos y calderas, toma muestras.

Productos y resultados

Lejía negra, lejía verde, lejía blanca, sulfato sódico, carbonato cálcico, cal viva y apagada y otros productos químicos, salino fundido, combustible para arranque y parada de caldera, vapor, lodos, polvo recuperado de los humos y filtros.

Información utilizada o generada

Procedimientos de manipulación, medición, pesado y control de productos químicos. Procedimientos de protección contra incendios y de prevención de explosiones en hornos, calderas y disolventes. Procedimientos de puesta en marcha, operación regular, parada y conservación de hornos y calderas. Procedimientos de operación de evaporadores, reactores químicos, hornos de cal, espesadores de lodos y equipos auxiliares Diagramas y esquemas fijos o interactivos de flujo y de localización de equipos, puntos de control e instalaciones, en soporte tradicional o informatizados. Fichas de control de producción. Órdenes de fabricación. Estadillos y tablas (manuales o informatizados) de datos de ensayos y análisis. Normas de seguridad. Recomendaciones e instrucciones de uso de los equipos de protección individual ante fuego y productos químicos. Clasificación de riesgos. Directivas de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores. Pictogramas de peligrosidad. Límites de peligrosidad. Límites de toxicidad. Ficha de seguridad de materiales. Manuales, normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Ficha de riesgos del puesto de trabajo.

Unidad de competencia 2

Denominación: OPERAR INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Nivel: 2

Código: UC0777_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar, poner en marcha, llevar a presión de trabajo, vigilar, controlar y parar calderas de biomasa para valorizar energéticamente residuos vegetales.

CR1.1 El parque de biomasa (cortezas, serrín y otros residuos combustibles) se prepara para alimentar a la caldera.

CR1.2 La biomasa se conduce a la parrilla mecánica de la caldera o al lecho fluidizado, procediéndose al encendido.

CR1.3 La presión de trabajo de la caldera se logra y ajusta mediante la velocidad de alimentación de biomasa y/o de combustible auxiliar a la misma.

CR1.4 Los parámetros de la caldera se controlan mediante los sistemas de medida (temperaturas, presiones de vapor, caudal de aire forzado e inducido, otros) y se introducen las medidas correctoras exigidas por el proceso.

CR1.5 Los procesos de soplado de hollín son observados meticulosamente, para evitar incrustaciones perjudiciales.

CR1.6 La ceniza se desaloja por el final de la parrilla mecánica y se conduce a los escariadores para su posterior evacuación.

RP2: Operar, controlar y parar generadores de vapor a alta presión, para alimentar el proceso de obtención de pastas celulósicas tras su turbinado para producir energía eléctrica.

CR2.1 El contenido de los tanques de combustible (fuel-oíl o gas) se conduce a los sistemas de calentamiento y fluidificación de la instalación.

CR2.2 El encendido en los quemadores se realiza con los sistemas previstos en la instalación.

CR2.3 La presión de trabajo del vapor se alcanza y mantiene a través de la regulación del flujo de combustible y de aire de combustión.

CR2.4 El funcionamiento de economizadores y precalentadores se vigila y controla constantemente para asegurar su correcta operación.

CR2.5 El rendimiento de la combustión se vigila constante y meticulosamente por razones medioambientales y de economía.

CR2.6 El agua se trata adecuadamente en la estación desmineralizadora para que, junto con el retorno de vapor condensado, constituya la alimentación de la caldera.

CR2.7 Las muestras de agua (de alimentación, purgas y otras), se toman y se determinan las características relacionadas con el correcto funcionamiento de las calderas y se actúa si es necesario sobre el régimen de purga.

CR2.8 La inyección de aditivos anticorrosivos se controla para proteger los haces de tubos del hogar de la caldera.

CR2.9 El sistema de purgada se ajusta y vigila para la eliminación adecuada del oxígeno y para evitar la corrosión.

RP3: Operar, llevar a velocidad de régimen, vigilar, controlar y parar turbinas térmicas.

CR3.1 El vapor de las calderas se conduce a los circuitos de calentamiento de la fábrica a través de la turbina térmica (proceso de contrapresión) o, en paralelo, a fábrica y turbina (proceso de condensador).

CR3.2 La turbina en velocidad lenta (de calentamiento) se lleva a la temperatura de trabajo.

CR3.3 El conjunto turbo-alternador se eleva a la velocidad de trabajo y producción energética mediante la apertura de la válvula de entrada de vapor hasta el régimen de marcha.

CR3.4 La frecuencia eléctrica del alternador se iguala a la de la red, procediéndose al acoplamiento de ambos circuitos.

CR3.5 La turbina se para mediante el corte del vapor a la misma, manteniendo el giro lento de ésta para evitar enfriamientos bruscos y desequilibrios en tren de álabes de turbina o rotor del alternador.

RP4: Operar, vigilar, controlar y parar plantas de cogeneración con gas natural.

CR4.1 La turbina de gas (reactor) se pone en marcha y para siguiendo estrictamente el protocolo del fabricante.

CR4.2 Los gases de combustión de la turbina se comprueba que alcanzan la temperatura de régimen.

CR4.3 Los gases son guiados a la atmósfera (funcionamiento solo como turbina) o a la caldera (funcionamiento con cogeneración de vapor) mediante la válvula de tres vías.

CR4.4 El alternador de la turbina de gas se acopla a la red eléctrica, sumándose su producción a la del conjunto exterior.

CR4.5 El vapor de la caldera de cogeneración se conduce a la instalación fabril para los consumos de la misma, pasando por una turbina térmica (contrapresión o condensado) para su mayor aprovechamiento energético.

CR4.6 Los mecheros de gas de calentamiento de la caldera se encienden cuando deja de funcionar la turbina de gas o para apoyo de la producción de vapor de aquella.

CR4.7 Las condiciones del equipo de generación de frío se ajustan para optimizar la producción de la turbina mediante la temperatura del aire de entrada.

RP5: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de acuerdo con el plan de trabajo.

CR5.1 Los aditivos para calderas (anticorrosivos, protectores contra la abrasión, otros) son vigilados y repuestos.

CR5.2 El estado de la protección refractaria (caldera) y calorífuga (caldera, turbina y otros) se inspecciona en la forma establecida.

CR5.3 El funcionamiento de los compresores de aire se controla vigilando niveles de aceite, estado de filtros, funcionamiento de la estación de secado y otros.

CR5.4 El estado de la turbina se controla vigilando los consumibles (escobillas de excitación alternador, aceite de turbina y otros).

CR5.5 Los mecheros de calderas se limpian y revisan para su buen funcionamiento.

CR5.6 La escoria de la caldera se retira y traslada a los lugares designados para ello.

CR5.7 La resina de la estación desmineralizadora de caldera se regenera según la cadencia establecida para obtener un adecuado filtraje.

RP6: Aplicar en todas las actuaciones las normas sobre seguridad y salud laboral.

CR6.1 En la evaluación de riesgos del área de trabajo asignada se participa aportando información relevante para la misma.

CR6.2 Los equipos de protección individual se seleccionan y utilizan adecuadamente para cada tipo de trabajo.

CR6.3 Los equipos de protección se comprueba están disponibles, en perfecto estado de uso y ubicados en el lugar establecido al efecto.

CR6.4 Las normas de seguridad y salud laboral, prescritas en los procedimientos de trabajo, se cumplen de acuerdo con los mismos.

CR6.5 Las deficiencias, incidencias y sugerencias, en relación con la seguridad y salud laboral se comunican y registran en tiempo y forma establecidos.

CR6.6 Las normas y procedimientos de seguridad establecidos, se respetan y aplican, durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias.

CR6.7 Los trabajos en áreas clasificadas se realizan de manera que las herramientas, protecciones y equipos utilizados son acordes a la normativa interna y, las prescripciones de prevención de aplicación general.

Contexto profesional

Medios de producción

Calderas de vapor (combustibles sólidos, líquidos o gaseosos). Caldera de biomasa. Turbina de gas natural.

Turbinas térmica (de contrapresión o de condensación). Alternadores. Instalaciones auxiliares (aire, desmineralización de agua, dosificadores de aditivos y otros).

Transformador eléctrico. Elementos para análisis de agua.

Productos y resultados

Fuel-oíl. Gas natural. Cortezas. Serrín. Otros residuos combustibles. Vapor de agua. Energía eléctrica. Agua desmineralizada.

Información utilizada o generada

Procedimientos de puesta en marcha, conducción y paro de calderas de biomasa y de vapor. Procedimientos de puesta en marcha, operación y paro de turbinas de gas y térmicas. Procedimientos de acoplamiento de alternadores a la red eléctrica. Protocolos sobre normas contra incendios e inundaciones. Recomendaciones e instrucciones de uso de los equipos de protección individual. Clasificación de riesgos. Directivas de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores. Pictogramas de peligrosidad. Límites de peligrosidad. Límites de toxicidad. Ficha de seguridad de materiales. Manuales, normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Ficha de riesgos del puesto de trabajo.

Unidad de competencia 3

Denominación: TRATAR Y SUMINISTRAR LÍQUIDOS Y GASES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PASTAS CELULÓSICAS

Nivel: 2

Código: UC0773_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tratar o acondicionar líquidos o gases que se suministran al proceso de fabricación de pastas.

CR1.1 El agua bruta para el proceso o para calderas se trata para ajustar sus condiciones físico-químicas (turbidez, dureza, pH, otros) a las requeridas en cada parte del proceso (desfibrado, cocción y lavado, blanqueo, calderas, otros).

CR1.2 Las características físico-químicas (pH, temperatura, concentración, densidad, otros) de las leñas de cocción y blanqueo se adecuan para los niveles requeridos en el proceso.

CR1.3 Los parámetros de humedad, presión, temperatura de los gases utilizados en el proceso (aire, vapor, vahos de soplado, otros), se ajustan a lo establecido.

CR1.4 Los sistemas de tratamiento y acondicionamiento de líquidos y gases se ponen en marcha, paran y regulan durante la operación de acuerdo a los procedimientos previstos.

CR1.5 Las muestras necesarias para el control del proceso, se toman y envían al laboratorio para su análisis o se utilizan para el control en planta mediante análisis sencillos.

RP2: Suministrar los líquidos necesarios para el proceso de fabricación de pastas a través de las redes adecuadas (tuberías, depósitos, circuitos de bombeo y otros).

CR2.1 Los sistemas de transporte de líquidos, se ponen y mantienen en condiciones de funcionamiento siguiendo la secuencia de operaciones establecidas.

CR2.2 Los sistemas de transporte se ponen fuera de servicio después de seguir la secuencia de operaciones establecidas para la parada.

CR2.3 El estado de los equipos se controla para determinar sus necesidades de mantenimiento y realizar el de primer nivel.

CR2.4 Los efluentes del proceso de fabricación de pasta se conducen para su tratamiento antes de su reciclado o vertido.

CR2.5 Las aguas de entrada para el proceso y calderas y las reutilizables se aportan en la cantidad y a los puntos necesarios del proceso (cocción, lavado, blanqueo, depuración y otros).

CR2.6 Las leñas y otros líquidos propios del proceso se suministran a los puntos de utilización cumpliendo los requisitos de seguridad y ambientales.

RP3: Suministrar o evacuar aire, vapor, vahos de soplado u otros gases en las condiciones requeridas para el proceso de fabricación de pastas.

CR3.1 Las condiciones de suministro (cantidad, forma, momento, gestión de stock, otros), se ajustan de forma que se asegure la buena marcha del proceso.

CR3.2 La aportación al proceso de aire comprimido, vapor, vahos de soplado y otros gases, se calcula y dosifica de acuerdo a la producción y necesidades específicas.

CR3.3 Los sistemas de transporte y acondicionamiento de aire, vapor, vahos de soplado, u otros gases se ponen en condiciones de funcionamiento, después de seguir la secuencia de operaciones establecidas, para la puesta en marcha.

CR3.4 El estado de los equipos se controla para determinar sus necesidades de mantenimiento y realizar el de primer nivel.

CR3.5 Los elementos de seguridad de los sistemas de transporte se vigilan para asegurar su correcto funcionamiento y evitar accidentes.

RP4: Operar máquinas, equipos e instalaciones de acuerdo con las normas de seguridad establecidas.

CR4.1 Las normas de operación segura de las instalaciones se aplican para el área de trabajo correspondiente.

CR4.2 Los equipos de seguridad para las instalaciones se mantienen en perfecto estado de uso y se utilizan en la forma establecida al efecto.

CR4.3 Se participa activamente de acuerdo con el plan establecido, en las prácticas y simulacros de emergencia.

CR4.4 Se actúa diligentemente y de acuerdo con el plan establecido, ante situaciones de emergencia.

CR4.5 Las incidencias y anomalías se comunican y registran en tiempo y forma establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de transporte (bombas, tuberías, equipos, otros) de líquidos (agua, lejías, pasta en suspensión, otros). Equipos de acondicionamiento de aire de proceso y de producción y tratamiento de aire comprimido. Equipos de tratamiento de aguas para proceso y calderas. Equipos de acondicionamiento (calentamiento, evaporación, otros) de gases licuados. Sistemas de instrumentación y control. Útiles y herramientas para mantenimiento de primer nivel. Equipos de toma de muestras y análisis, en planta, de líquidos y gases.

Productos y resultados

Líquidos (agua, lejías, pasta en suspensión, otros) y gases (aire, vapor, vahos, gases licuados, otros) en condiciones de proceso. Aguas y efluentes tratados. Aditivos y productos químicos para tratamiento de aguas.

Información utilizada o generada

Procedimientos normalizados de operación de bombas, válvulas y dispositivos de transporte de líquidos. Métodos de verificación de equipos e instrumentos. Diagramas de proceso y tuberías. Plan de Mantenimiento de primer nivel. Diagramas de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de manejo de gases licuados. Procedimientos de manejo de compresores y sistemas de filtración, separación de agua, secado, otros. Procedimientos de operación de equipos de tratamiento de aguas. Normas de manipulación de productos químicos para tratamiento de aguas. Normas de muestreo y caracterización de líquidos y gases. Normas de prevención de riesgos laborales, de seguridad. Recomendaciones e instrucciones de uso de los equipos de protección individual. Clasificación de riesgos. Directivas de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores. Pictogramas de peligrosidad. Límites de peligrosidad. Límites de toxicidad. Ficha de seguridad de materiales. Plan de actuación en caso de emergencia. Ficha de riesgos del puesto de trabajo. Manuales, normas y procedimientos de medio ambiente.

Unidad de competencia 4

Denominación: REALIZAR EL CONTROL DEL PROCESO PASTERO PAPELERO

Nivel: 2

Código: UC0044_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Colaborar en la puesta en marcha y parada de procesos continuos y discontinuos, bajo procedimientos establecidos y con sincronización de las operaciones.

CR1.1 Las instrucciones de puesta en marcha se siguen de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR1.2 Los equipos se preparan para el proceso.

CR1.3 Los instrumentos de control y medida se comprueba funcionan correctamente.

CR1.4 Las partes defectuosas, desgastadas o dañadas se presentan o señalan para su reparación.

RP2: Marcar los puntos de control necesarios para alcanzar el régimen de operación.

CR2.1 Los puntos de consigna, que el sistema de control necesita, tanto para la parada como la puesta en marcha, se ajustan al mismo, de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida.

CR2.2 Los datos del punto de consigna que se necesitan para el régimen de operación, se introducen en el sistema de control, de acuerdo con los planes de producción establecidos.

CR2.3 Los puntos de consigna, se corrigen en función de las alteraciones del proceso, para mantener estables los valores de las variables de proceso controladas.

CR2.4 Los elementos no integrados en el sistema de control, se operan de acuerdo a las instrucciones recibidas.

CR2.5 Las situaciones imprevistas en el proceso se notifican y se toman las medidas correctoras necesarias.

RP3: Medir las variables del proceso con los instrumentos y periodicidad establecidos.

CR3.1 Las medidas de las variables integradas en el sistema de control, se efectúan de acuerdo con la secuencia de operaciones establecidas.

CR3.2 Las mediciones periódicas establecidas de las variables no integradas en el sistema de control, se realizan y se registran de forma conveniente.

CR3.3 La instrumentación idónea para cada magnitud a controlar, se utiliza adecuadamente.

CR3.4 Las mediciones obtenidas se comprueba que corresponden con la situación del proceso y, se detectan las necesidades de mantenimiento de la instrumentación del sistema de control.

RP4: Controlar el proceso de acuerdo al plan de producción.

CR4.1 El valor de las variables del proceso, se contrasta con los establecidos en las pautas de control o en el plan de producción.

CR4.2 Los parámetros necesarios se mantienen en los valores adecuados para que, las variables del proceso permanezcan dentro del rango establecido en el plan de producción.

CR4.3 Las desviaciones entre los valores controlados y el plan de producción, se corrigen.

CR4.4 Los datos de la evolución de las variables de proceso, se registran en los soportes adecuados, de acuerdo con los procedimientos, períodos y secuencias establecidas.

CR4.5 Los datos se validan previamente a su registro.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos de medida. Elementos de regulación. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisor y controlador. Panel de control y control lógico programable. Intercomunicaciones

Productos y resultados

Hojas de registro cumplimentadas y cartas de control.

Información utilizada o generada

Diagrama del proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Manual de procedimientos normalizados de operación. Orden de fabricación y sistemas de registro manual o electrónico de datos. Manuales de calidad, de prevención de riesgos laborales y de actuaciones medioambientales. Señales de instrumentos.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MODULO FORMATIVO 1

Denominación: CONDUCCIÓN DE EQUIPOS DE RECUPERACIÓN DE LEJÍAS NEGRAS

Código: MF0776_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0776_2: Conducir equipos de recuperación de lejías negras

Duración: 130 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TRATAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS LEJÍAS NEGRAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS.

Código: UF1389

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y con la RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los procesos de oxidación y concentración de lejías negras y la adición de sulfato sódico, con las características a lograr en las lejías negras concentradas.

CE1.1 Interpretar mediante diagrama de bloques las fases de oxidación, evaporación y concentración de la lejía negra.

CE1.2 Leer las representaciones gráficas de circuitos de evaporadores de múltiple efecto, concentradores y sistemas de oxidación de lejía negra.

CE1.3 Describir los métodos de regulación de los parámetros relativos al flujo de lejía negra en las operaciones de evaporación y concentración.

CE1.4 Explicar las condiciones de aplicación y circulación del vapor y su relación con la evaporación de la lejía.

CE1.5 Justificar la adición de sulfato sódico u otros productos de reposición en el proceso de recuperación de lejía.

CE1.6 Caracterizar la lejía negra en función de su concentración, componentes, contenido en sólidos, fluidez, temperatura, poder calorífico, otros.

C2: Realizar la toma de muestras de lejías y productos químicos, el control de calidad de los mismos mediante la realización de análisis y ensayos sencillos.

CE2.1 Localizar los puntos de toma de muestras y los medios para su obtención y conservación.

CE2.2 Identificar los principales parámetros a controlar «in situ» para su posible corrección.

CE2.3 Explicar los métodos de realización de análisis y ensayos sencillos sobre lejías y productos químicos.

CE2.4 Enumerar los métodos, manuales o informáticos, de registro y comunicación de los resultados obtenidos en los ensayos.

CE2.5 Comparar los resultados obtenidos en los distintos ensayos con los estándares establecidos, deduciendo las correspondientes acciones correctoras.

CE2.6 Calibrar y elegir la técnica adecuada de limpieza para los aparatos de ensayo.

Contenidos

1. Química de la recuperación de lejías

- Reacciones químicas.
- Estequiometría.
- Productos químicos implicados (normas de manipulación y utilización).

2. Operaciones de recuperación de lejías de cocción

- Operaciones de oxidación, concentración, incineración, disolución, caustificación, clarificación, filtración y calcinación.
- Diagramas de procesos.
- Simbología empleada.
- Interpretación de planos y esquemas.
- Equipos utilizados: funcionamiento, detalles constructivos, y mantenimiento.
- Productos y subproductos resultantes de cada una de las operaciones.
- Variables y parámetros a medir y controlar. Medidas de prevención de riesgos de proceso y productos.

3. Control del proceso y de los productos durante el proceso de recuperación de lejías negras

- Equipos y puntos de toma de muestra. Conservación y manipulación de muestras.
- Ensayos a realizar durante las operaciones de recuperación de lejías negras.
 - Poder calorífico.
 - Densidad.
 - Contenido en sólidos.
 - Cenizas, tasa de mineralización.
 - Viscosidad

- Ensayos a realizar en los productos auxiliares
 - Características, clasificación, propiedades, almacenamiento
- Finalidad y secuenciación de la toma de muestras

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: COMBUSTIÓN DE LAS LEJÍAS NEGRAS EN LAS CALDERAS, OBTENCIÓN DEL SALINO FUNDIDO Y SU CARACTERIZACIÓN.

Código: UF1390

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el proceso de incineración de la lejía negra en horno o caldera de recuperación, relacionándolo con la obtención de salino fundido.

CE1.1 Reconocer en paneles sinópticos las fases de la combustión de lejías negras y los equipos implicados.

CE1.2 Identificar lo distintos componentes del horno y de la caldera de recuperación, indicando su función e instrumentos de control.

CE1.3 Describir las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada del horno o caldera de recuperación.

CE1.4 Enumerar los problemas típicos que aparecen en el desarrollo del trabajo con hornos y calderas.

CE1.5 Valorar la importancia de mantener el monte con la forma y tamaño adecuados para conseguir una marcha regular del horno o caldera.

CE1.6 Diferenciar los tipos de gases producidos en la combustión y los sistemas de depuración y emisión de humos.

CE1.7 En supuestos prácticos convenientemente caracterizados: evaluar los puntos que precisan mantenimiento de primer nivel y las condiciones que permiten la intervención de mantenimiento general para asegurar la funcionalidad en el plazo previsto.

C2: Caracterizar el proceso de disolución del salino para producir lejía verde y las condiciones en las que se producen explosiones.

CE2.1 Determinar las condiciones que afectan al salino en su salida del horno (cantidad, calidad y continuidad) y a su disolución en el disolvente para formar la lejía verde.

CE2.2 Reconocer los puntos de salida, transporte y enfriamiento del salino fundido y los sistemas de vigilancia y mantenimiento de la continuidad del flujo.

CE2.3 Describir los aparatos de disolución del salino y las condiciones en que se efectúa la operación para evitar cambios bruscos de caudal y explosiones.

CE2.4 Relacionar las operaciones de clarificación de la lejía verde, con su posterior almacenamiento y utilización.

CE2.5 Identificar los distintos modos de comunicación y registro de incidencias.

Contenidos

1. Química aplicada en los procesos de recuperación de lejías negras

- Caracterización de productos químicos mediante sus propiedades, fórmulas y nombres con objeto de que su clasificación, almacenamiento y manipulación sea adecuada y segura.

- Tipos de reacciones químicas y factores que pueden influir sobre la cinética de las reacciones.
- Caracterización de disoluciones según su fase física y concentración.

2. Proceso de combustión en la recuperación de lejías negras

- Conceptos y unidades de calor y temperatura. Instrumentos de medida. Relación entre presión, volumen y temperatura.
- Transmisión de calor: conducción, convección y radiación.
- Cambios de estado.
- Fuentes de energía térmica convencional y alternativa.
- Proceso de combustión. Tipos de combustibles y comburentes. Quemadores.
- Vapor de agua: propiedades y utilización.
- Generadores de calor (hornos), generadores de vapor e intercambiadores de calor
- Transporte de sólidos. Elementos característicos. Aplicaciones.
- Tipos de aguas: de calderas, de procesos, etc.
- Hidráulica. Principios fundamentales y su aplicación. Bombas.
- Tratamiento, transporte y distribución de aire y otros gases. Técnicas y equipos empleados.
- Depuración del agua. Composición, características y propiedades de afluentes y efluentes.

3. Proceso de disolución del salino

- Operaciones de apagado, disolución, y filtración.
- Diagramas de procesos.
- Simbología empleada.
- Interpretación de planos y esquemas.
- Equipos utilizados: funcionamiento, detalles constructivos, y mantenimiento.
- Productos y subproductos resultantes de cada una de las operaciones.
- Variables y parámetros a medir y controlar. Medidas de prevención de riesgos de proceso y productos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: IDENTIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CAUSTIFICACIÓN, CLARIFICACIÓN DE LAS LEJÍAS VERDES Y CALCINACIÓN DE LOS LODOS DE CARBONATO EN HORNO DE CAL.

Código: UF1391

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 y la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las operaciones de caustificación y clarificación de lejía verde, con el objeto de producir lejía blanca para próximas cocciones.

CE1.1 Relacionar las operaciones de clarificación de lejía verde con su posterior almacenamiento y utilización.

CE1.2 Explicar las partes de un clarificador, su funcionamiento, las razones de su uso y los parámetros a controlar para obtener una lejía bien clarificada.

CE1.3 Describir las partes de un apagador de cal, de los caustificadores y su instalación así como las razones de su uso.

CE1.4 Identificar en esquemas la metodología a emplear en la caustificación y clarificación de la lejía verde para convertirla en licor blanco.

CE1.5 Describir los parámetros a controlar durante la reacción de caustificación (caudal de lejía verde, dosis de cal, temperatura), relacionándolos con la calidad posterior de la lejía blanca obtenida.

CE1.6 Reconocer la importancia de mantener los niveles, flujos y agitación entre los márgenes consignados.

C2: Describir la calcinación de los lodos de carbonato en el horno de cal y los posibles problemas de funcionamiento.

CE2.1 Diferenciar mediante un esquema las partes constitutivas de un horno de cal relacionándolas con las reacciones químicas que se producen en su interior.

CE2.2 Describir las condiciones idóneas de funcionamiento de un horno de cal y sus posibles problemas.

CE2.3 Enumerar las operaciones de encendido y apagado de un horno de cal, indicando tiempos y materiales a emplear.

CE2.4 Justificar el mantenimiento de diferentes temperaturas en el horno regulando la combustión y sus parámetros.

CE2.5 Elegir la técnica de limpieza de las incrustaciones en el horno en función de la naturaleza, grosor y características específicas de las mismas.

CE2.6 En supuestos prácticos convenientemente caracterizados: controlar la dosis adecuada de cal viva en el horno.

Contenidos

1. Proceso de caustificación

- Operaciones de caustificación, filtración y decantación.
- Simbología empleada y diagramas de procesos.
- Variables y parámetros a medir y controlar.
- Balance y eficiencia en la caustificación.
- Mantenimiento y parámetros a controlar.

2. Proceso de clarificación

- Reacciones químicas que se producen.
- Mecanismos de decantación.
- Clarificación de lejías verdes.
- Clarificación de lejías blancas.
- Productos de desecho, dregs.
- Variables y parámetros a controlar.

3. Proceso de calcinación

- Horno de cal, funcionamiento y reacciones químicas producidas.
- Mantenimiento y parámetros a controlar.
- Diagramas de funcionamiento, instrumentación.
- Balance de calor y materiales.
- Finalidad y secuenciación de la toma de muestras, métodos de análisis.
- Incrustaciones tipos y características.
- Variables y parámetros a medir y controlar.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: APLICACIÓN DE LAS NORMAS Y RECOMENDACIONES AMBIENTALES Y OPERACIÓN SEGURA DE MÁQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES

Código: UF1392

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP7 y RP8.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los modos y medios de operación segura de máquinas, equipos e instalaciones.

CE1.1 Describir para cada área de trabajo las normas de operación segura de las instalaciones.

CE1.2 Explicar el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de seguridad en los distintos equipos e instalaciones.

CE1.3 Participar activamente en las prácticas y simulacros de emergencia de acuerdo con el plan establecido.

CE1.4 Analizar la sistemática a seguir ante situaciones de emergencia.

CE1.5 Enumerar los métodos de comunicación y registro de incidencias y anomalías.

C2: Aplicar las normas y recomendaciones ambientales.

CE2.1 Definir las normas y procedimientos ambientales aplicables a todas las operaciones del proceso.

CE2.2 Identificar los riesgos ambientales propios de cada área de trabajo y su prevención.

CE2.3 En supuestos prácticos convenientemente caracterizados: emplear los equipos de protección ambiental.

CE2.4 Aplicar los planes de emergencia correctamente en prácticas, simulacros y emergencias.

CE2.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

Contenidos**1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo**

- Riesgos laborales. Condiciones de trabajo.
- Peligro y riesgo. Riesgos materiales. Riesgos higiénicos. Riesgos ergonómicos y organizativos.
- Evaluación de riesgos.
- Técnicas de prevención (Seguridad, Higiene Industrial, Psicología, Ergonomía).
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Normativa legal:
 - Ley Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995.
 - Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Derechos y deberes en materia de prevención. Trabajador. Empresario.
 - Identificación de riesgos en el puesto de trabajo.
 - Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo).
 - Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes.

2. Normas de protección ambiental

- Medidas y medios de protección del medio ambiente:
 - Normas de correcta fabricación.
 - Principales contaminantes del ambiente de trabajo: químicos, físicos y biológicos.
 - Plan de emergencia.
 - Respuesta ante emergencias.
 - Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental.
 - Buenas prácticas ambientales en la familia profesional de Química.
- Efluentes líquidos.
- Emisiones a la atmósfera del proceso papelerero.
- Sistemas y actuaciones de minimización del impacto medioambiental.
- Directiva de residuos; directiva de envases y residuos de envases.
- Aspectos básicos de la gestión medioambiental: producción y desarrollo sostenible; evaluación de impactos ambientales; certificados y auditorías medioambientales (ISO14000)

3. Normas de calidad, prevención de riesgos y efectos ambientales en el proceso de preparación de pastas papeleras

- Riesgos del trabajo con máquinas y productos químicos.
 - Medidas en caso de vertidos accidentales
 - Sistemas de alarma y funcionamientos
 - Sistemas de control: detectores, controladores y válvulas final de control
- Señalización de seguridad.
- Reglas de orden y limpieza.
- Descripción de los equipos de protección individual y su uso.
- Equipos e instalaciones de extinción: instalaciones fijas, equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores).
- Prevención frente a contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- Causas de los accidentes.
- Catalogación e investigación de accidentes.
 - Ergonomía (posturas e izado de cargas).
- Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1389	30	20
Unidad formativa 2 – UF1390	30	20
Unidad formativa 3 – UF1391	40	30
Unidad formativa 4 – UF1392	30	20

Secuencia

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: CONDUCCIÓN DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Código: MF0777_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0777_2: Operar instalaciones de producción y recuperación de energía

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LAS CALDERAS DE BIOMASA, DE VAPOR, TURBINAS, ALTERNADORES Y ELEMENTOS AUXILIARES

Código: UF1393

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las operaciones de puesta en marcha, control y parada de calderas de biomasa y de vapor, respetando las secuencias correctas.

CE1.1 Describir la biomasa (cortezas, serrín, otros) y sus características en relación con la combustión y aporte energético.

CE1.2 Describir los combustibles líquidos y gaseosos utilizados normalmente como combustibles principales en las calderas de vapor o como auxiliares en las de biomasa o de recuperación.

CE1.3 Analizar los distintos componentes de las calderas de biomasa y de vapor (parrilla, economizador, haz vaporizador, calderines, ventiladores de soplado y de tiro, circuito de agua y de humos, electrofiltro y otros) y sus funciones específicas.

CE1.4 Describir los parámetros (presión, caudal de alimentación de agua, calidad del agua, producción de vapor, caudal de biomasa, humedad y poder calorífico de esta, etc.) que afectan al funcionamiento y control y las relaciones entre ellos.

CE1.5 Describir los fenómenos de oxidación y corrosión, los problemas que producen y los métodos de eliminación de oxígeno y de inyección de aditivos.

CE1.6 Identificar las operaciones de puesta en marcha y parada de la caldera y su correcta secuencia, tanto en condiciones normales como de emergencia.

CE1.7 Explicar las operaciones de control en funcionamiento normal así como las de purga, soplado de hollín, desalojo de cenizas y otras.

C2: Describir los componentes y funcionamiento de las turbinas, alternadores y elementos auxiliares.

CE2.1 Identificar en un esquema los flujos de vapor a alta, media y baja presión en la producción de celulosa y de papel.

CE2.2 Explicar las posibilidades de producción de energía eléctrica que los consumos de media y baja facilitan, mediante el turbinado del vapor de alta en turbinas de contrapresión.

CE2.3 Describir los principios de conversión de energía térmica en eléctrica mediante la reducción de presión que se produce en una turbina que acciona un alternador y la posibilidad de utilización en la propia fábrica o de venta a la red eléctrica.

CE2.4 Identificar las posibilidades de producción de energía eléctrica en turbinas de condensación.

CE2.5 Identificar los elementos mecánicos y detalles constructivos de las turbinas, alternadores y elementos auxiliares.

CE2.6 Caracterizar las operaciones de puesta en marcha, control en funcionamiento normal y parada de las turbinas y alternadores.

Contenidos

1. Calderas de biomasa y vapor en industrias de procesos de obtención de pastas químicas

- Conceptos generales:
 - Tipos de combustibles
 - Componentes:
 - Almacenamiento de combustible.
 - Transporte y dosificación del combustible al equipo de combustión.
 - Equipos y cámara de combustión.
 - Caldera (vapor, agua caliente, aceite térmico).
 - Recuperadores auxiliares de calor.
 - Depuración de gases.
 - Extracción de cenizas
 - Cámara de combustión
 - Suministro del aire de combustión
 - Sistemas de control automático del proceso de la combustión
 - Medida de la eficiencia

2. Funcionamiento de turbinas y alternadores en industrias de procesos de obtención de pastas químicas

- Conceptos generales:
 - Generadores electromagnéticos
 - Fuentes de energía
 - Tipos de turbinas y alternadores
 - Elementos mecánicos
- Flujos de vapor de alta, media y baja presión
- Turbinado del vapor y generación de energía
- Control y medida de la eficiencia

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: FUNCIONAMIENTO Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LAS PLANTAS DE COGENERACIÓN CON GAS NATURAL

Código: UF1394

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 en los temas referidos a la cogeneración con gas natural.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los componentes y justificar los procedimientos de operación en plantas de cogeneración con gas natural.

CE1.1 Explicar el esquema de una cogeneración con gas y señalar los flujos de entrada y salida de la turbina y su utilización posterior para la producción de vapor

CE1.2 Señalar las principales diferencias entre la cogeneración con gas y con vapor y sus aplicaciones industriales.

CE1.3 Describir los componentes fundamentales de los equipos de cogeneración con gas y su funcionamiento.

CE1.4 Justificar las ventajas de la cogeneración y su sostenibilidad desde los puntos de vista económico, social y medioambiental.

CE1.5 Caracterizar las operaciones de puesta en marcha, control en funcionamiento normal (cogeneración) o cuando no hay consumo de vapor (a la atmósfera) y parada de la cogeneración con gas.

C2: Estudiar la viabilidad y sostenibilidad de las plantas de cogeneración con gas natural en función de los consumos energéticos.

CE2.1 Analizar el rendimiento de las instalaciones actuales que consumen energía.

CE2.2 Describir los sistemas de cogeneración con gas con motor alternativo de gas y con turbina de gas.

CE2.3 Enumerar las ventajas e inconvenientes de los sistemas de cogeneración alternativos

CE2.4 Definir y calcular el rendimiento térmico, eléctrico y global del sistema de cogeneración.

CE2.5 Definir y calcular el rendimiento eléctrico equivalente.

CE2.6 Explicar los sistemas de unidades y factores de conversión.

Contenidos

1. Proceso de cogeneración en industrias de procesos de obtención de pastas papeleras

- Conceptos básicos
- Componentes
 - Ciclo con turbina de gas
 - Ciclo con turbina de vapor
 - Ciclo combinado
- Medida de la eficiencia
 - Ciclo con motor alternativo
 - Recuperación del caudal residual

2. Estudio de viabilidad y sostenibilidad en los procesos de obtención de pastas papeleras

- Análisis de la situación actual de la industria.
- Control de los consumos energéticos.
- Rendimientos de las instalaciones actuales que consumen energía.
- Balance energético de cada una de las alternativas propuestas.
- Coste de cada una de ellas.

- Rendimiento de cada una de ellas observando si cumplen con lo exigido en la legislación vigente en cuanto al rendimiento eléctrico equivalente (REE) y al rendimiento global de la instalación en función de los combustibles empleados y la tecnología prevista.
- Planos esquemáticos de ubicación.
- Planos de interconexión de los actuales puntos de consumo de energía con la nueva fuente.
- Plan de mantenimiento de cada una de las alternativas.
- Balance económico de cada una de ellas.
- Recomendación, según el criterio del diseñador, de la mejor de todas las alternativas previstas.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Código: UF1395

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Valorar la necesidad y oportunidad de realizar el mantenimiento de primer nivel sobre elementos sujetos a desgaste, corrosión, ensuciamiento o deterioro.

CE1.1 Identificar cuándo un tubo de caldera o calderín presenta síntomas de corrosión o abrasión.

CE1.2 Explicar en un esquema los distintos elementos de una instalación de generación de vapor y energía que necesitan normalmente de mantenimiento de primer nivel.

CE1.3 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel más frecuentes (limpieza de mecheros y otros equipos, retirada de escorias y otras).

CE1.4 Describir la documentación asociada al mantenimiento de primer nivel.

CE1.5 El mantenimiento de primer nivel respecto de las boquillas, toberas, piqueras y elementos que sufren desgaste u obturaciones.

C2: Explicar los fundamentos teóricos y los procedimientos prácticos de orden y limpieza en los equipos e instalaciones de recuperación de leñas negras y energía.

CE2.1 Especificar los métodos y técnicas de limpieza de la zona de trabajo, de herramientas y elementos auxiliares.

CE2.2 Identificar los diferentes grados de exigencia de la limpieza de equipos e instalaciones en función de los procesos y productos manejados.

CE2.3 Demostrar una actitud de orden, rigor y limpieza en el terreno experimental y en el mantenimiento de equipos e instalaciones.

Contenidos

1. Técnicas de mantenimiento de primer nivel en los procesos de producción y recuperación de energía

- Tipos de mantenimiento: preventivo, correctivo, predictivo.
- Operaciones simples de mantenimiento preventivo en instrumentos y equipos (comprobación de consignas, ajustes de bridas, de purgadores, etc.).
- Operaciones simples de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).

- Mantenimiento básico de equipos dinámicos (bombas, motores, ventiladores, niveles, tubos de calderas, mecheros, etc.).
- Mantenimiento básico de equipos estáticos (pH-metros, caudal, sondas, manómetros, etc.).
- Toma de lecturas.
- Control de lubricación y engrase y líquidos refrigerantes y líquidos en general.
- Reposición de líquidos.
- Detección de fugas.
- Medida de vibraciones.
- Sistemas de impulsión: bombas tipos y funcionamiento.
- Reglamento de aparatos a presión.
- Sistemas de conducción: válvulas, tuberías y accesorios.
- Operaciones mecánicas equipos y simbología.

2. Factores que influyen en los aparatos de medida en los procesos de producción y recuperación de energía

- Orden y limpieza retirada de escorias en procesos.
- Factores que afectan a la precisión de un instrumento de medida.
- Conceptos básicos de mantenimiento en equipos e instalaciones.
- Descripción de las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Comprobación del estado de los equipos e instalaciones, inspección visual en filtros y elementos móviles.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: APLICACIÓN DE LAS NORMAS Y RECOMENDACIONES AMBIENTALES Y OPERACIÓN SEGURA DE MÁQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES

Código: UF1392

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los modos y medios de operación segura de máquinas, equipos e instalaciones.

CE1.1 Describir para cada área de trabajo las normas de operación segura de las instalaciones.

CE1.2 Explicar el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de seguridad en los distintos equipos e instalaciones.

CE1.3 Participar activamente en las prácticas y simulacros de emergencia de acuerdo con el plan establecido.

CE1.4 Analizar la sistemática a seguir ante situaciones de emergencia.

CE1.5 Enumerar los métodos de comunicación y registro de incidencias y anomalías.

C2: Aplicar las normas y recomendaciones ambientales.

CE2.1 Definir las normas y procedimientos ambientales aplicables a todas las operaciones del proceso.

CE2.2 Identificar los riesgos ambientales propios de cada área de trabajo y su prevención.

CE2.3 En supuestos prácticos convenientemente caracterizados: emplear los equipos de protección ambiental.

CE2.4 Aplicar los planes de emergencia correctamente en prácticas, simulacros y emergencias.

CE2.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- Riesgos laborales. Condiciones de trabajo.
- Peligro y riesgo. Riesgos materiales. Riesgos higiénicos. Riesgos ergonómicos y organizativos.
- Evaluación de riesgos.
- Técnicas de prevención (Seguridad, Higiene Industrial, Psicología, Ergonomía).
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Normativa legal:
 - Ley Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995.
 - Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Derechos y deberes en materia de prevención. Trabajador. Empresario.
 - Identificación de riesgos en el puesto de trabajo.
 - Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo).
 - Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes.

2. Normas de protección ambiental

- Medidas y medios de protección del medio ambiente:
 - Normas de correcta fabricación.
 - Principales contaminantes del ambiente de trabajo: químicos, físicos y biológicos.
 - Plan de emergencia.
 - Respuesta ante emergencias.
 - Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental.
 - Buenas prácticas ambientales en la familia profesional de Química.
- Efluentes líquidos.
- Emisiones a la atmósfera del proceso papelero.
- Sistemas y actuaciones de minimización del impacto medioambiental.
- Directiva de residuos; directiva de envases y residuos de envases.
- Aspectos básicos de la gestión medioambiental: producción y desarrollo sostenible; evaluación de impactos ambientales; certificados y auditorías medioambientales (ISO14000)

3. Normas de calidad, prevención de riesgos y efectos ambientales en el proceso de preparación de pastas papeleras

- Riesgos del trabajo con máquinas y productos químicos.
 - Medidas en caso de vertidos accidentales
 - Sistemas de alarma y funcionamientos
 - Sistemas de control: detectores, controladores y válvulas final de control
- Señalización de seguridad.
- Reglas de orden y limpieza.
- Descripción de los equipos de protección individual y su uso.
- Equipos e instalaciones de extinción: instalaciones fijas, equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores).
- Prevención frente a contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- Causas de los accidentes.

- Catalogación e investigación de accidentes.
 - Ergonomía (posturas e izado de cargas).
- Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1393	50	30
Unidad formativa 2 – UF1394	40	20
Unidad formativa 3 – UF1395	30	20
Unidad formativa 4 – UF1392	30	20

Secuencia

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MODULO FORMATIVO 3

Denominación: TRATAMIENTO Y SUMINISTRO DE LÍQUIDOS Y GASES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PASTAS CELULÓSICAS

Código: MF0773_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0773_2 Tratar y suministrar líquidos y gases en el proceso de fabricación de pastas celulósicas

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TRATAMIENTO DE LOS LÍQUIDOS Y GASES UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PASTA CELULÓSICA

Código: UF1396

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los distintos tratamientos de los líquidos utilizados en el proceso de producción, los usos de éstos y los tratamientos de los vertidos del proceso de producción de pasta.

CE1.1 Reconocer los distintos recursos hídricos y otros líquidos utilizados en el proceso (lejías negras, licor blanco, licor verde, filtrados de lavado y de blanqueo, productos químicos, otros), relacionándolos con sus propiedades físicas y químicas y aplicaciones.

CE1.2 Diferenciar los tratamientos de los líquidos utilizados en el proceso en función del uso al que se destinan (agua de proceso, de refrigeración, para calderas, filtrados de lavado y blanqueo, licor blanco, licor verde, productos químicos, otros).

CE1.3 Reconocer la función de las partes principales de las instalaciones de tratamiento de los líquidos utilizados (decantación y/o filtración del agua de proceso, ablandamiento e intercambio iónico para el agua de calderas, filtración de licor blanco, decantación y filtración de licor verde, y otros).

CE1.4 Justificar la importancia de los tratamientos (procesos de depuración) de los vertidos en la conservación del ambiente.

CE1.5 Identificar los equipos más frecuentemente utilizados en el tratamiento de vertidos (decantación, flotación, refrigeración, tratamientos biológicos aeróbico y anaeróbico, y otros).

CE1.6 Identificar los puntos que requieren mantenimiento de primer nivel, en las instalaciones de depuración y acondicionamiento de líquidos utilizados en el proceso de producción, así como en las de los vertidos.

CE1.7 En supuestos prácticos debidamente caracterizados: Identificar, realizar y etiquetar la toma de muestras para el análisis.

C2: Relacionar los distintos tratamientos de los gases utilizados en el proceso de producción, sus usos y los de las emisiones gaseosas del proceso de producción de pasta.

CE2.1 Reconocer los distintos gases utilizados en el proceso aire exterior, de soplado y comprimido, vapor de agua, vahos, productos químicos gaseosos y, otros), relacionándolos con sus propiedades físicas y químicas y aplicaciones.

CE2.2 Diferenciar los tratamientos de gases utilizados en el proceso en función del uso al que se destinan.

CE2.3 Reconocer la función de las partes principales de las instalaciones de tratamiento y acondicionamiento (secado, humidificación y purificación) de los gases.

CE2.4 Justificar la importancia del tratamiento (procesos de depuración) de vertidos las emisiones gaseosas en la conservación del ambiente.

CE2.5 Identificar los equipos más frecuentemente utilizados en tratamiento de emisiones gaseosas y los métodos y aparatos para toma de muestras).

CE2.6 Identificar los puntos que requieren mantenimiento de primer nivel, en las instalaciones de depuración y acondicionamiento de gases utilizados en el proceso de producción, así como en el tratamiento y minimización de las emisiones.

C3: Relacionar el suministro y evacuación del aire y otros gases de utilización industrial con operaciones de fabricación de pastas y recuperación de productos químicos y energía.

CE3.1 Describir la composición del aire y los gases utilizados en la fabricación de pastas celulósicas y las características de compresibilidad y cambio de estado en relación a sus usos en instrumentación, transporte y demás usos industriales.

CE3.2 Identificar y describir los elementos integrantes de una instalación de aire comprimido, con el fin de actuar correctamente en ella, de forma que sirva para servicios generales e instrumentación.

CE3.3 Identificar las necesidades de mantenimiento de los elementos integrantes de una instalación de aire comprimido o de almacenamiento y distribución de gases licuados.

CE3.4 Explicar el proceso de producción, transporte y almacenamiento, tanto de aire como de otros gases.

CE3.5 Relacionar las características del aire necesarias en cada zona de trabajo.

CE3.6 Describir la influencia de la presión, temperatura y otros parámetros de los gases en operaciones de transporte y almacenamiento

Contenidos

1. Depuración y tratamiento de agua en la fabricación de pastas.

- Composición, características y propiedades del agua como afluente y efluente.
- Técnicas de intercambio iónico y ósmosis inversa.
- Esquema de instalaciones industriales para la obtención de agua purificada.
- Tipos de agua:
 - Proceso, de calderas, etc.
 - Manejo de las aguas de proceso.
 - Almacenamiento de los distintos tipos de agua.
 - Registro de parámetros microbiológicos y químicos.
 - Caducidad el agua según su calidad.
- Planta de tratamiento de aguas de uso en procesos de fabricación:
 - Tratamientos físicos.
 - Tratamientos químicos.
 - Tratamientos microbiológicos.
- Procedimientos de tratamiento de agua cruda y aguas industriales para calderas, refrigeración y procesos de fabricación.
- Procedimientos de tratamiento de aguas industriales.
- Ensayos de medida directa de características de agua.

2. Tratamiento, distribución y uso de aire y gases inertes en la fabricación de pastas papeleras

- Composición y características del aire y gases inertes y/o industriales.
- Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire para servicios generales e instrumentación.
- Tratamientos y acondicionamientos finales del aire y gases inertes: secado y filtrado.
- Tipos de filtros usados en fluidos de proceso.
- Sobrepresiones y filtración de aire en salas limpias:
 - Modos de trabajo según la clasificación de las salas.
 - Cualificación de las salas limpias: Registro de datos.
 - Mantenimiento y verificación de filtros HEPA.
- Mantenimiento y verificación de filtros de fluidos de proceso.
- Registros necesarios para garantizar la idoneidad de los gases empleados

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y GENERACIÓN DE ENERGÍA.

Código: UF1397

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Caracterizar la operación de los equipos de transporte de líquidos, relacionando la información del proceso con los parámetros y elementos de control y regulación.

CE1.1 Describir los elementos integrantes de los equipos de transporte y distribución de líquidos y gases.

CE1.2 Identificar los principales parámetros a controlar en la operación de transporte.

CE1.3 Identificar los elementos a mantener en un equipo o instalación de transporte de fluidos líquidos.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: explicar y llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de primer nivel como engrasado, limpieza de filtros, cambio de empaquetaduras, juntas de estanqueidad y otras, indicando las herramientas y útiles adecuados a cada operación.

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: desmontar, montar y ajustar elementos básicos y de control de instalaciones de transporte de líquidos, tales como conducciones, bombas, válvulas, medidores y otros.

C2: Realizar las operaciones de control y regulación de los equipos de transporte, relacionando información de proceso, parámetros y elementos de control y regulación.

CE2.1 Describir los elementos integrantes de los equipos de transporte y distribución de líquidos.

CE2.2 Identificar los principales parámetros a controlar en la operación de transporte.

CE2.3 Identificar los elementos a mantener en un equipo o instalación de transporte de fluidos.

CE2.4 Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel: engrasado, limpieza de filtros, cambio de empaquetaduras, juntas de estanqueidad y otras, utilizando herramientas y útiles adecuados a cada operación.

CE2.5 Desmontar, montar y ajustar elementos básicos y de control de instalaciones de transporte de fluidos, tales como conducciones, bombas, válvulas, medidores y otros.

C3: Relacionar los distintos usos del agua con el proceso de recuperación y los tratamientos de depuración de éstas.

CE3.1 Reconocer los distintos recursos hídricos, relacionándolos con las propiedades físicas y químicas de la mismas.

CE3.2 Relacionar las características y propiedades del agua en función del uso a que se destina: proceso, alimentación a calderas, refrigeración, etc.

CE3.3 Diferenciar los tratamientos del agua en función del uso al que se destina: de proceso, de refrigeración, para calderas y otros.

CE3.4 Justificar la importancia de los procesos de depuración de aguas en la conservación del medio ambiente.

CE3.5 Distinguir los sistemas de conducción de fluidos: tuberías, válvulas y accesorios.

CE3.6 Explicar el funcionamiento de los distintos sistemas de impulsión de fluidos: bombas tipos.

Contenidos

1. Transporte de líquidos, aire y gases inertes el proceso de fabricación de pastas celulósicas

- Sistemas de conducción de fluidos: tuberías y accesorios.
- Sistemas de conducción: válvulas.

- Mecanismos auxiliares del transporte de gases: válvulas y sistemas de distribución.
 - Aire comprimido para servicios auxiliares e instrumentación, redes de distribución.
 - Reglamento de aparatos a presión.
 - Cumplimiento de las normas de seguridad y medioambiente y de los procedimientos.
 - Identificación y funcionamiento de los equipos. Procedimientos de operación en el mantenimiento de los equipos.
 - Variables que se deben medir y parámetros que se deben controlar en las operaciones.
 -
- 2. Depuración y tratamiento de agua en el proceso de recuperación.**
- Composición, características y propiedades del agua como afluente y efluente.
 - Técnicas de intercambio iónico y ósmosis inversa.
 - Esquema de instalaciones industriales para la obtención de agua purificada.
 - Tipos de agua:
 - Proceso, de calderas, etc.
 - Manejo de las aguas de proceso.
 - Almacenamiento de los distintos tipos de agua.
 - Registro de parámetros microbiológicos y químicos.
 - Caducidad el agua según su calidad.
 - Planta de tratamiento de aguas de uso en procesos de fabricación:
 - Tratamientos físicos.
 - Tratamientos químicos.
 - Tratamientos microbiológicos.
 - Procedimientos de tratamiento de agua cruda y aguas industriales para calderas, refrigeración y procesos de fabricación.
 - Procedimientos de tratamiento de aguas industriales.
 - Ensayos de medida directa de características de agua.
- 3. Sistemas de almacenamiento de líquidos y gases en la industria de pastas celulósicas**
- Clasificación, descripción y utilización.
 - Tinas y depósitos presurizados.
 - Elementos anexos o auxiliares.
 - Agitadores, sensores, protecciones y otros.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: APLICACIÓN DE LAS NORMAS Y RECOMENDACIONES AMBIENTALES Y OPERACIÓN SEGURA DE MÁQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES.

Código: UF1392

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los modos y medios de operación segura de máquinas, equipos e instalaciones.

CE1.1 Describir para cada área de trabajo las normas de operación segura de las instalaciones.

CE1.2 Explicar el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de seguridad en los distintos equipos e instalaciones.

CE1.3 Participar activamente en las prácticas y simulacros de emergencia de acuerdo con el plan establecido.

CE1.4 Analizar la sistemática a seguir ante situaciones de emergencia.

CE1.5 Enumerar los métodos de comunicación y registro de incidencias y anomalías.

C2: Aplicar las normas y recomendaciones ambientales.

CE2.1 Definir las normas y procedimientos ambientales aplicables a todas las operaciones del proceso.

CE2.2 Identificar los riesgos ambientales propios de cada área de trabajo y su prevención.

CE2.3 En supuestos prácticos convenientemente caracterizados: emplear los equipos de protección ambiental.

CE2.4 Aplicar los planes de emergencia correctamente en prácticas, simulacros y emergencias.

CE2.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- Riesgos laborales. Condiciones de trabajo.
- Peligro y riesgo. Riesgos materiales. Riesgos higiénicos. Riesgos ergonómicos y organizativos.
- Evaluación de riesgos.
- Técnicas de prevención (Seguridad, Higiene Industrial, Psicología, Ergonomía).
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Normativa legal:
 - Ley Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995.
 - Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Derechos y deberes en materia de prevención. Trabajador. Empresario.
 - Identificación de riesgos en el puesto de trabajo.
 - Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo).
 - Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes.

2. Normas de protección ambiental

- Medidas y medios de protección del medio ambiente:
 - Normas de correcta fabricación.
 - Principales contaminantes del ambiente de trabajo: químicos, físicos y biológicos.
 - Plan de emergencia.
 - Respuesta ante emergencias.
 - Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental.
 - Buenas prácticas ambientales en la familia profesional de Química.
- Efluentes líquidos.
- Emisiones a la atmósfera del proceso papelero.
- Sistemas y actuaciones de minimización del impacto medioambiental.
- Directiva de residuos; directiva de envases y residuos de envases.

- Aspectos básicos de la gestión medioambiental: producción y desarrollo sostenible; evaluación de impactos ambientales; certificados y auditorías medioambientales (ISO14000)
- 3. Normas de calidad, prevención de riesgos y efectos ambientales en el proceso de preparación de pastas papeleras**
- Riesgos del trabajo con máquinas y productos químicos.
 - Medidas en caso de vertidos accidentales
 - Sistemas de alarma y funcionamientos
 - Sistemas de control: detectores, controladores y válvulas final de control
 - Señalización de seguridad.
 - Reglas de orden y limpieza.
 - Descripción de los equipos de protección individual y su uso.
 - Equipos e instalaciones de extinción: instalaciones fijas, equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores).
 - Prevención frente a contaminantes físicos, químicos y biológicos.
 - Causas de los accidentes.
 - Catalogación e investigación de accidentes.
 - Ergonomía (posturas e izado de cargas).
 - Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1396	50	30
Unidad formativa 2 – UF1397	40	30
Unidad formativa 3 – UF1392	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MODULO FORMATIVO 4

Denominación: CONTROL LOCAL EN PLANTAS PASTERO PAPELERAS

Código: MF0044_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC044_2 Realizar el control del proceso pastero papelerero.

Duración: 110 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: CONTROL DEL PROCESO, PARÁMETROS DE CONTROL Y EQUIPOS DE MEDIDA.

Código: UF0979

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP2

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los parámetros de control de un proceso industrial pastero-papelero, a partir de la información técnica.

CE1.1 Aprender los conocimientos básicos en electricidad, magnitudes eléctricas y unidades.

CE1.2 Aprender a identificar en un diagrama de bloques los instrumentos, aparatos, líneas, etc., utilizados en los procesos de control.

CE1.3 Identificar los principales parámetros que intervienen en un proceso pastero-papelero para su correcto funcionamiento.

CE1.4 Reconocer las unidades habituales de medida utilizadas en la regulación del proceso durante la operación.

CE1.5 Conocer los principales medidores utilizados: presión, nivel, temperatura, caudal, viscosidad, densidad y pH, así como sus lecturas según el caso.

CE1.6 Precisar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que, definen un proceso industrial pastero-papelero.

C2: Actuar sobre los equipos de medida y control en función de los parámetros que hay que controlar, realizar la correspondiente medida y representar los datos obtenidos.

CE2.1 Conocer los aspectos generales de la instrumentación: campo de medida, alcance, error, tolerancia, exactitud, precisión, fiabilidad, repetitividad y calibración.

CE2.2 A partir de un supuesto proceso de control:

- Explicar el principio de funcionamiento de los distintos instrumentos y equipos de medida.
- Efectuar medidas directas de presión, nivel, caudal, temperatura, pH, conductividad y concentración, con los instrumentos e indicadores apropiados.
- Montar y desmontar adecuadamente instrumentos de medida para su instalación y/o, verificación en equipos de enseñanza.

CE2.3 Explicar los tipos de errores en la medida de parámetros tanto constantes como proporcionales.

CE2.4 Introducir y almacenar adecuadamente los datos obtenidos en soportes magnéticos.

CE2.5 Interpretar datos obtenidos en los instrumentos de medida y representarlos gráficamente.

Contenidos

1. Parámetros de control de un proceso industrial pastero-papelero

- Unidades de medida. Equipos de medida y control en función de los parámetros que hay que controlar.

- Técnicas de regulación utilizadas en un proceso de fabricación y depuración pastero-papelero.
 - Regulación y control mediante simuladores, diagramas, esquemas y datos de proceso.
 - Instrumentos de medición de las variables de proceso: principio de funcionamiento, características, aplicaciones y calibrado.
 - Representación de los datos obtenidos. Gráficas de interpretación de medidas. Métodos de medición y transmisión de la señal. Errores de medida.
- 2. Representación de datos de control en el proceso pastero papelero**
- Instrumentos de medición de las variables de proceso: principio de funcionamiento, características, aplicaciones y calibrado.
 - Representación de los datos obtenidos:
 - Gráficas de interpretación de medidas.
 - Métodos de medición y transmisión de la señal.
 - Errores de medida.
- 3. Sistemas de control en el proceso pastero papelero**
- Aspectos generales de la instrumentación:
 - Campo de medida.
 - Alcance.
 - Error.
 - Tolerancia, exactitud y precisión.
 - Fiabilidad, repetitividad y calibración.
 - Detectores, transmisores, convertidores.
 - Control centralizado y control manual.
 - Lazos de control: abiertos y cerrados.
 - El control distribuido. Paneles de control.
 - Sistemas de alarma y funcionamiento.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REGULACIÓN DEL PROCESO PASTERO PAPELERO

Código: UF0980

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP3 y RP4

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Distinguir las técnicas de regulación utilizadas en un proceso químico de fabricación y depuración.

CE1.1 Interpretar simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación y, en equipos auxiliares de la industria química.

CE1.2 Relacionar códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas como información de seguridad.

CE1.3 Definir y utilizar la nomenclatura de uso en instrumentación y control, tales como punto de consigna, proporcionalidad, error e instrumento ciego.

CE1.4 Identificar los elementos que componen un lazo de control abierto de otro cerrado, apreciando su aplicación a los distintos procesos de fabricación continua o discontinua.

CE1.5 Describir los controles a realizar en relación a las distintas funciones productivas (calidad, mantenimiento, producción y seguridad).

CE1.6 Diferenciar los distintos tipos de control: "todo-nada", proporcional, integrado y otras combinaciones de regulación.

CE1.7 Describir los elementos primarios, de transmisión de la señal y elementos finales de control.

C2: Actuar en situaciones de regulación y control mediante simuladores, con diagramas, esquemas y supuestos datos de proceso, manteniendo el proceso bajo control.

CE2.1 Conocer lo que significan los lazos de control: Lazos abiertos y cerrados, y de Control distribuido.

CE2.2 Conocer las normas, la simbología gráfica, los diagramas de flujo y la identificación de los instrumentos.

CE2.3 Conocer los sistemas de alarma y su funcionamiento.

CE2.4 Interpretar paneles de control y controles lógicos programables, identificando la exacta localización de aquellas señales críticas a controlar que determinan la calidad final del producto y la seguridad del proceso.

CE2.5 Manipular equipos de regulación modificando puntos de consigna y otros parámetros.

CE2.6 Utilizar programas y soportes informáticos aplicados a la instrumentación y control de los procesos químicos.

Contenidos

1. Regulación y control de procesos

- Simbología gráfica utilizada:
 - Códigos de colores.
 - Numeración de tuberías.
 - Anagramas.
- Nomenclatura de uso en instrumentación y control:
 - Punto de consigna.
 - Proporcionalidad.
 - Error e instrumento ciego.
 - Métodos de conducción manual y automatizada.
- Sistemas y elementos de control: sensor, transductor (transmisor), controlador (comparador, regulador y actuador).
- Elementos de regulación (válvulas, bombas): tipos, características y posición en el proceso.

2. Control distribuido de procesos

- Elementos de estructura de un sistema automatizado. Aplicaciones informáticas para el control de procesos:
 - Diagramas de flujo, símbolos, normas.
 - Simuladores.
- Computadores:
 - El control computerizado.
 - Dispositivos analógicos y digitales.
- Configuración de parámetros.

3. Gestión de la información y documentación

- Sistemas de almacenamiento de la información recogida.
- Trazabilidad de los procesos de regulación.
- Interrelacionar la información entre los diferentes procesos controlados.
- Bases de datos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0979	60	20
Unidad formativa 2 – UF0980	50	20

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE RECUPERACIÓN DE LEJÍAS NEGRAS Y ENERGÍA

Código: MP0296

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en los trabajos de recuperación de lejías negras.

CE1.1 Participar en los procesos de oxidación, evaporación y combustión de lejías negras.

CE1.2 Colaborar en los procesos de caracterización de las lejías negras y adición de los aditivos químicos utilizados.

CE1.3 Asistir y participar cuando sea necesario en los procesos de mantenimiento de la planta de recuperación de lejías negras.

CE1.4 Colaborar en los procesos de control y toma de muestras.

CE1.5 Asistir y participar cuando sea necesario en los procesos de control de calidad del producto final.

CE1.6 Aplicar las normas y recomendaciones ambientales en los procesos de recuperación de lejías negras

C2: Participar en los trabajos de captación, manipulación y uso de los diferentes fluidos.

CE2.1 Realizar la captación y tratamiento de agua bruta.

CE2.2 Asistir y participar en las operaciones de conducción de fluidos.

CE2.3 Realizar operaciones de producción y acondicionamiento de los gases empleados en los procesos papeleros.

CE2.4 Controlar y regular los equipos de transporte de fluidos, tales como conducciones, bombas, válvulas, medidores, etc.

C3: Participar en los trabajos relacionados con la generación de energía.

CE3.1 Colaborar cuando sea necesario en las operaciones de calderas de vapor.

CE3.2 Colaborar en las operaciones de manejo de intercambiadores de calor.

CE3.3 Realizar medidas con los instrumentos y elementos de regulación de las calderas.

CE3.4 Realizar las operaciones de cálculos sencillos de balance de materia y energía en cambiadores de calor.

C4: Participar en el control local en plantas pastero papeleras.

CE4.1 Realizar medidas con los instrumentos de medición de las variables de proceso.

CE4.2 Representar los datos obtenidos.

CE4.3 Colaborar en la regulación modificando puntos de consigna y otros parámetros.

CE4.4 Utilizar programas y soportes informáticos aplicados a la instrumentación y control de los procesos químicos.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Interpretación de diagramas de los procesos de recuperación de lejías negras.

- Interpretación de los diagramas de obtención de las lejías.
- Interpretación de los diagramas de tratamiento de las lejías.
- Interpretación de los diagramas de combustión de las lejías
- Interpretación de los diagramas de generación de energía.

2. Montaje y funcionamiento de instalaciones de generación de energía.

- Realización de tareas de montaje y funcionamiento de calderas.
- Funcionamiento de intercambiadores.
- Aplicación de los distintos sistemas de control.

3. Montaje y funcionamiento de instalaciones de tratamiento de fluidos.

- Captación de agua y gestión de gases.
- Tratamiento agua bruta y efluentes.
- Acondicionamiento de gases.
- Interpretación de los diagramas de Sistemas de conducción de fluidos.

4. Control local en plantas pastero papeleras

- Realización de medidas y representación de datos para realizar el control local.
- Participación en la regulación modificando puntos de consigna y otros parámetros.
- Empleo de programas y soportes informáticos aplicados a la instrumentación y control de los procesos químicos.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.

- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
M F 0 7 7 6 _ 2 : Conducción de equipos de recuperación de leñas negras.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química 	1 año	3 años
M F 0 7 7 7 _ 2 : Conducción de equipos de producción y recuperación de energía.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química. 	1 año	3 años
M F 0 7 7 3 _ 2 : Tratamiento y suministro de líquidos y gases en el proceso de fabricación de p a s t a s celulósicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química. 	1 año	3 años
MF0044_2: Control local en plantas p a s t e r o papeleras.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico superior en industrias de proceso químico. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de química. 	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Laboratorio químico	100	100
Almacén de productos químicos	15	15

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión.	X	X	X	X
Laboratorio químico	X	X	X	X
Almacén de productos químicos	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> – Equipos audiovisuales. – PCs instalados en red, cañón con proyección e internet. – Software específico de la especialidad. – 2 Pizarras para escribir con rotulador. – Rotafolios. – Material de aula. – Mesa y silla para el formador. – Mesa y sillas para alumnos.
Laboratorio químico	<ul style="list-style-type: none"> – Mesas de laboratorio y taburetes para alumnos, dotadas con mecheros, llaves de seguridad de gas, bases eléctricas (tortees), así como provistas de pilas laterales y estanterías auxiliares. – Campana extractora de gases. – Vitrina extractora para gases. – Equipos generales: agitadores, balanzas (analítica y granatario), estufas, muflas, placas calefactores, baños, termómetros, densímetros, pH-metros – Centrífuga de cabezales intercambiables. – Equipo KJELDAHL para determinación de nitrógeno. – Estufa de desecado de vidrio. – Frigorífico con congelador. – Material general de laboratorio: materiales de vidrio, porcelana, plástico, corcho, goma, metal, celulosa. – Ducha de disparo rápido con lavajos. – Destilador de agua. – Un sistema de extinción por chorro de agua, conectado a sistema centralizado. – Un conjunto de elementos de detección del fuego, springlers, etc. – Una cerradura de seguridad, tipo antipánico y antiatraco, con su conexión eléctrica. – Bibliografía sobre técnicas analíticas e instrumentales. – Manuales de calidad. – Manuales de legislación vigente de seguridad e higiene en el trabajo. – Manuales sobre buenas prácticas de Laboratorio.

Espacio Formativo	Equipamiento
Almacén de productos químicos	<ul style="list-style-type: none">- Estanterías.- Vitrinas.- Botiquín.- Equipos de protección individual (Un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticorrosivos de material de uso autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad: ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.).- Productos químicos.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO III

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Organización y control de la fabricación de productos farmacéuticos y afines

Código: QUIM0110

Familia profesional: Química

Área profesional: Farmaquímica

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

QUI116_3 Organización y control de la fabricación de productos farmacéuticos y afines (RD 1087/2005, de 16 de septiembre).

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0334_3: Organizar la producción de productos farmacéuticos y afines.

UC0335_3: Verificar la conformidad de materiales, equipos, instalaciones y condiciones de proceso.

UC0339_3: Coordinar y controlar la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

UC0340_3: Garantizar la calidad en la transformación de productos farmacéuticos y afines.

UC0338_3: Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines.

Competencia general:

Organizar y participar en todas las operaciones del proceso de fabricación de productos farmacéuticos y afines, supervisando el funcionamiento, puesta en marcha y parada de los equipos, cumpliendo las normas de correcta fabricación, asegurando la trazabilidad y supervisando las condiciones de seguridad y ambientales establecidas.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Este profesional ejercerá su actividad en empresas farmacéuticas y afines donde desarrollará su labor en el área de producción de formas farmacéuticas y afines tales como cosméticos, perfumes, productos dietéticos, de herboristería, alimentos especiales y de droguería.

Sectores productivos:

Farmacéutico. Cosmética. Alimentos especiales. Alimentos dietéticos. Droguería. Herboristería. Parafarmacia. Perfumería.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

3204.1022 Jefe/a de equipo en instalaciones para fabricar productos farmacéuticos y cosméticos.

Encargado/a de operadores de máquinas para fabricar y acondicionar productos químicos.

Supervisor/a de área de producción.

Supervisor/a de área de planificación.

Coordinador/a de área.

Duración de la formación asociada: 660 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0334_3: (Transversal) Organización en industrias farmacéuticas y afines (80 horas)

MF0335_3: (Transversal) Áreas y servicios de las plantas farmacéuticas y afines (120 horas)

- UF1160: Equipos e instrumentos de producción y servicios de las plantas farmacéuticas y afines (80 horas)
- UF1162: Control y mejora de Proceso en industrias farmacéuticas y afines (40 horas)

MF0339_3: Coordinación y Control en fabricación farmacéutica y afines (160 horas)

- UF1163: Preparación de materiales y equipos en la fabricación de productos farmacéuticos y afines (80 horas)
- UF1164: Supervisión y control del proceso productivo en la fabricación de productos farmacéuticos y afines (80 horas)

MF0340_3: Garantía de Calidad en la transformación de productos farmacéuticos y afines (140 horas)

- UF1165: Aseguramiento de la calidad de materiales y proceso en la fabricación de productos farmacéuticos y afines (80 horas)
- UF1166: Ensayos de calidad y elaboración de informes en la fabricación de productos farmacéuticos y afines (60 horas)

MF0338_3: (Transversal) Normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines (80 horas).

MP0244: Módulo de prácticas profesionales no laborales de organización y control de la fabricación de productos farmacéuticos y afines (80 horas).

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el MF0338_3 del presente certificado de profesionalidad, garantiza la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Denominación: ORGANIZAR LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Nivel: 3

Código: UC0334_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Aplicar las normas de correcta fabricación en la organización y programación de la producción, para garantizar la calidad del producto final.

CR1.1 Las normas de correcta fabricación, se aplican en la organización y programación de los procesos de producción.

CR1.2 Las normas de correcta fabricación, se aplican en la elaboración de los procedimientos normalizados de trabajo sobre identificación, recepción, manipulación, muestreo, almacenamiento, procesos, equipos, instalaciones, entrenamientos y otros.

CR1.3 Las normas de correcta fabricación, se cumplen en la elaboración de la documentación requerida en los procesos.

CR1.4 Las normas de correcta fabricación, se aplican en el tratamiento de desviaciones e incidencias.

RP2: Establecer el trabajo diario y el flujo de materiales, en función de la planificación de producción, para la óptima consecución de la misma y el desarrollo óptimo del mismo.

CR2.1 El trabajo diario de producción se organiza en función de la planificación preestablecida y la recepción de materiales, estableciendo la secuencia en que deben realizarse las operaciones, así como los momentos de inicio y fin de cada operación del proceso, observando los procedimientos normalizados de trabajo.

CR2.2. Los materiales se ordenan y se referencian adecuadamente para evitar su alteración y controlar sus existencias

CR2.3 Los materiales requeridos en cada operación se disponen en los momentos fijados, así como los movimientos necesarios desde el almacén hasta que salga el producto terminado.

CR2.4 Los elementos auxiliares necesarios para el proceso, se determinan en los momentos de aplicación en función de las necesidades del mismo.

CR2.5 Los recursos necesarios de máquinas, equipos e instalaciones, y puestos de trabajo que van a intervenir en cada operación del proceso se establecen bajo criterios de optimización.

CR2.6 El personal que va a intervenir en cada operación del proceso se elige en función de su categoría y cualificación, asegurándose de que cuenta con la formación necesaria.

RP3: Organizar y coordinar el trabajo del personal del área de producción a su cargo y las operaciones que siendo de su responsabilidad, se realizan en la misma.

CR3.1 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus conocimientos y aptitudes.

CR3.2 Las relaciones fluidas con el jefe de departamento y con el personal a su cargo se establecen asegurando el flujo de información relevante.

CR3.3 Los problemas de su equipo se detectan y resuelven en tiempo y forma adecuados.

CR3.4 Las condiciones de trabajo se procuran mejorar para que sean más seguras y sistematizadas.

CR3.5 La mejora del trabajo en equipo se impulsa mediante reuniones, que pongan de manifiesto los puntos débiles y fuertes del equipo de trabajo, para mejorar el rendimiento y clima de laboral, intercambiando información y/e experiencias.

CR3.6 Los medios necesarios para prevenir conflictos se aplican sistemáticamente según normas establecidas.

CR3.7 La resolución de problemas se aborda de forma conjunta, relacionándose con otros departamentos de la empresa según las necesidades presentadas.

CR3.8 Los entrenamientos requeridos por el personal se prevén al inicio del proceso productivo, y se realizan en tiempo y forma para asegurar la calidad de la producción.

RP4: Informar y formar al personal a su cargo sobre los procesos y equipos de producción, para asegurar la calidad del proceso productivo o mejorarla.

CR4.1 Las necesidades de formación de las personas a su cargo se prevén en función de nuevos ingresos, cambio de puesto de trabajo, realización de nuevas tareas o incorporación de nuevos procesos y/o equipos.

CR4.2 Las instrucciones dadas a los trabajadores se dirigen a optimizar procesos, aumentar la calidad y mejorar la coordinación.

CR4.3 La información del proceso y manejo de equipos se escribe y actualiza, y se asegura la comprensión de la misma por parte del personal afectado.

CR4.4 La importancia de todas las acciones y sus fundamentos básicos en los diferentes puestos se explica convenientemente, para conseguir la motivación de los colaboradores.

CR4.5 Las relaciones con otros departamentos de la empresa se mantienen de modo habitual y en especial con laboratorio, planificación, mantenimiento, almacenes y seguridad.

CR4.6 La participación con equipos de trabajo interdepartamentales o con otras empresas o entidades públicas, se fomenta, al objeto de participar en el desarrollo de proyectos, implantación de innovaciones o fabricación del primer lote de fabricación.

CR4.7 Durante la ejecución del trabajo se mantiene una actitud permanente de ayuda a la mejora de la formación y a la adquisición de experiencia por el personal a su cargo.

RP5: Recoger registros y datos, efectuando los cálculos necesarios y cumplimentando la guía correspondiente del proceso.

CR5.1 La guía de fabricación responde al objetivo de producción y contiene todos los registros, datos, resultados, conclusiones, tablas y los destinatarios de la misma.

CR5.2 Los cálculos sobre los equipos y procesos se realizan en cuanto a, balance de materia y energía, transmisión de calor, evaluación de costos y establecimiento del rendimiento.

CR5.3 Los registros y datos se ofrecen con la precisión y exactitud requeridas, utilizando la terminología y unidades adecuadas.

CR5.4 La guía de fabricación se redacta de forma concisa y según los requisitos de fabricación establecidos.

CR5.5 Los registros y datos se compilan a fin de ofrecer una presentación clara de los parámetros requeridos.

CR5.6 Los gráficos, diagramas, histogramas, tablas, cuadros y otros documentos necesarios se registran en los soportes establecidos.

CR5.7 Los registros, datos y resultados obtenidos se comparan frente a las especificaciones establecidas en la guía de fabricación.

CR5.8 Las incidencias y desviaciones acaecidas durante el proceso se registran, así como, las acciones emprendidas para su corrección o tratamiento.

CR5.9 Los resultados se operan para ser tratados informáticamente.

RP6: Clasificar, poner al día, distribuir y archivar la documentación técnica para su uso en la unidad de producción o para realizar el soporte técnico a otros departamentos (ventas, control de calidad u otros).

CR6.1 La guía de fabricación se revisa, aprueba y entrega en el plazo adecuado y respondiendo a las necesidades del superior y/o solicitante.

CR6.2 La documentación de los registros se archiva y conserva de forma íntegra durante el tiempo establecido y permite la trazabilidad de un lote terminado.

CR6.3 Todos los documentos de uso se actualizan retirándose de uso los anteriores.

CR6.4 La documentación técnica útil en la información de profesionales o para la venta se selecciona y, en caso necesario, se transmite a los clientes.

CR6.5 Los documentos técnicos se clasifican y codifican, según los procedimientos establecidos, guardando estrictamente las medidas de confidencialidad.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos, simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales, paneles de información. Equipos de archivo. Planes de producción. Documentación y guía de producción: registros de producción, registros de ensayos y análisis, procedimientos normalizados de operaciones, catálogos de productos químicos, informes de incidencias y desviaciones.

Productos y resultados

Información con especificaciones técnicas de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, tarifas de tiempos, listas de materiales, procedimientos normalizados de operación. Documentación clasificada, actualizada y en disposición de uso. Informes técnicos. Proceso de fabricación y acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines, métodos de programación de producción, métodos de elaboración de informes, métodos de clasificación de documentación. Cursos de formación.

Información utilizada o generada

Guía de producción. Diagrama del proceso productivo. Organigrama de la empresa. Programa de producción. Procedimientos e instrucciones de operación. Normas de correcta fabricación. Documentación de productos y máquinas. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Ley del medicamento. Farmacopea.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Denominación: VERIFICAR LA CONFORMIDAD DE MATERIALES, EQUIPOS, INSTALACIONES Y CONDICIONES DE PROCESO.

Nivel: 3

Código: UC0335_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Participar en la instalación y asegurar el reglaje y puesta a punto de los instrumentos y equipos de producción.

CR1.1 La sección del manual de instrucciones referente al montaje o a la instalación del equipo en cuestión, se identifica e interpreta para generar las órdenes de trabajo.

CR1.2 Los planos, diagramas y esquemas que tratan de la disposición de piezas y de equipos se identifican e interpretan y, se comunica la información e instrucciones necesarias a las personas implicadas en la instalación y equipamiento.

CR1.3 Las condiciones de instalación se adecuan al tipo de trabajo a efectuar, localización del lugar de trabajo, personas que intervienen en la instalación, verificación de la disponibilidad de los equipos, aparatos, elementos, útiles e instrumentos y etapas de la realización del trabajo.

CR1.4 Los criterios funcionales de fiabilidad (eléctrica y mecánica), facilidad de mantenimiento, accesibilidad de mandos y ajustes se tienen en cuenta, así como los de seguridad, condiciones ambientales, identificación, ruidos y vibraciones, variación de temperatura y luminosidad.

CR1.5 Las operaciones de instalación se supervisan, verificando el buen estado del material a instalar, la aplicación de las recomendaciones hechas por el instalador y la calidad del trabajo del instalador.

CR1.6 La verificación en la instalación del equipo se efectúa en cuanto a:

- Calidad del montaje de la parte mecánica, eléctrica y de los elementos móviles.
- Calidad del funcionamiento mediante ensayos previos.
- Calibración y reglaje de los instrumentos de control de los sistemas y de procesos.
- Construcción según normas y exigencias de seguridad.

CR1.7 El equipo de protección individual y la ropa apropiada se emplean de acuerdo con el área de trabajo o la función a desarrollar.

RP2: Supervisar el buen estado y funcionamiento de los equipos, instalaciones y del proceso asegurando el rendimiento óptimo del mismo y garantizando que se cumplen las normas de correcta fabricación.

CR2.1 El equipo de producción, de depuración o de ensayo se verifica, mediante métodos de observación visual, táctil o auditiva, obteniendo ciertos valores por medida directa o a través de cálculos por medida indirecta; verificando el equipo en reposo, en funcionamiento a vacío y en carga.

CR2.2 Los ajustes a efectuar sobre los diferentes equipos de producción se determinan y aplican para obtener el rendimiento deseado.

CR2.3 Las anomalías surgidas se detectan e identifican de forma rápida, evaluando correctamente la incidencia o gravedad de las mismas, tomándose las decisiones adecuadas.

CR2.4 Los equipos están cualificados y dentro del periodo de calibración establecido.

CR2.5 Los planes de revisión de los aparatos y medios de control se cumplen de acuerdo con los protocolos establecidos.

RP3: Verificar y aprobar la limpieza, desinfección y mantenimiento de uso de los equipos e instalaciones, solicitando si procede, las acciones oportunas.

CR3.1 La limpieza y/o desinfección en las operaciones de producción de comprueba para asegurar que cumplen las especificaciones de la guía de fabricación.

CR3.2 El desmontaje y limpieza de los equipos e instalaciones se lleva a cabo al establecer una nueva campaña, evitando las contaminaciones cruzadas.

CR3.3 Cuando la complejidad o riesgo del trabajador lo requiere, se participa en el cambio de formato.

CR3.4 Los signos de deterioro, desgaste o mal funcionamiento de equipos, se identifican, anotan y transmiten al responsable de mantenimiento, cuando no puedan ser solucionados por su equipo de trabajo.

CR3.5 La clase del área o sala se controla en cuanto a su limpieza y/o desinfección cumpliendo las normas de seguridad e higiene.

CR3.6 Las informaciones de anomalías en el funcionamiento de los equipos existentes en el área de responsabilidad se verifican y se detectan las necesidades de mantenimiento o reparación.

RP4: Proponer mejoras y modificaciones a efectuar sobre los equipos de producción para mejorar el rendimiento, seguridad y calidad fijados.

CR4.1 Los criterios de optimización se tienen en cuenta con vistas a productividad, economía y seguridad, así como, al fijar la secuencia de las operaciones en todas y cada una de las máquinas.

CR4.2 Las mejoras sobre posicionamiento de las máquinas y equipos se proponen, a fin de facilitar el transporte de materiales en el proceso, o evitar desplazamientos innecesarios.

CR4.3 Las modificaciones en las máquinas y/o equipos se proponen, a fin de realizar más sencillamente el cambio de formato o la limpieza de la máquina o equipo.

CR4.4 La aplicación de sistemas automáticos para facilitar el proceso y evitar el trabajo manual, se proponen con el fin de disminuir los posibles errores humanos por manipulación repetitiva.

CR4.5 La optimización del proceso por reducción de tiempos, mejora del método y aumento del rendimiento se consigue a través de las mejoras y modificaciones propuestas.

CR4.6 Las modificaciones sugeridas se comunican en tiempo y forma al responsable de fabricación, no aplicándolas hasta conseguir la autorización de las mismas.

RP5: Verificar el funcionamiento de los servicios auxiliares asegurando que aportan las condiciones necesarias al proceso productivo que tiene lugar.

CR5.1 Las necesidades de suministros auxiliares, las condiciones de los mismos y los plazos y momentos en que se proveen se evalúan para una producción determinada.

CR5.2 Los servicios auxiliares, se sincronizan con las operaciones de producción, tanto en su puesta en marcha como en su parada, en el área de su responsabilidad.

CR5.3 La regulación de los factores de temperatura, humedad, luz, presión u otros, específicos para cada área de fabricación, se comprueba que cumplen los valores requeridos según la función a realizar o al producto a obtener.

CR5.4 Los sistemas de limpieza de aire funcionan y cumplen las condiciones de zonas limpias para la producción de productos estériles.

CR5.5 Las condiciones de los servicios auxiliares para el proceso se restablecen, actuando con prontitud ante cualquier anomalía presentada.

RP6: Gestionar la documentación y el registro de datos e informes, de acuerdo a los protocolos establecidos, garantizando la trazabilidad del proceso.

CR6.1 La documentación necesaria para la realización de las actividades de su ámbito se organizan, y se vela por el cumplimiento de la normativa vigente.

CR6.2 La información de cuándo, quién y cómo se realiza la limpieza y el cambio de formato, queda visible en la sala y en cada máquina y/o equipo.

CR6.3 Los datos se elaboran, tratan, procesan y relacionan, de acuerdo con, las necesidades de los informes requeridos.

CR6.4 La información se transmite de forma adecuada y puntualmente a la persona prevista en los procedimientos normalizados de trabajo.

CR6.5 La información escrita se registra cuidadosamente y de forma legible en el soporte adecuado, manteniéndose actualizada.

RP7: Aplicar normas internas de seguridad y ambientales de riesgo químico, en la preparación y montaje del área, máquina o equipo, siguiendo las normas de correcta fabricación.

CR7.1 Los trabajos realizados en su área de responsabilidad se ejecutan de acuerdo con normas de seguridad y ambientales internas.

CR7.2 El ambiente de trabajo se mantiene en los parámetros establecidos, notificando las anomalías y/o corrigiéndolas, actuando sobre los equipos causantes.

CR7.3 Los equipos de protección personal se emplean cuando así lo requieren los trabajos, de acuerdo con los procedimientos establecidos:

- Seleccionando el adecuado.
- Utilizándolo correctamente.
- Dejándolo en buen estado de uso.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos e instrumentos de limpieza homologados (aspiradores, desengrasantes, desinfectantes, otros). Útiles, herramientas y productos de mantenimiento (engrasadores, disolventes, aceites lubricantes, u otros). Piezas, dispositivos y equipos codificados. Equipos e instrumentos asociados a los servicios auxiliares, así como, reguladores de la industria farmacéutica y cosmética: sistemas de presión, vacío, calefacción, vapor de agua, gases inertes, climatización del aire, esterilización del aire y tratamiento de agua. Cuadros de control. Medios de registro manual o electrónico de datos. Equipos normalizados de protección individual (gafas, máscaras, guantes, entre otros). Agentes de limpieza homologados (agua potable, agua purificada, otros). Dispositivos de protección (dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuegos, lavaojos, duchas, extintores). Dispositivos de seguridad en máquinas o equipos e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales.

Productos y resultados

Afluentes como aire, gases inertes, agua, vapor y vacío. Condiciones de iluminación, temperatura, humedad, ventilación, presión, esterilización, entre otros, requeridas para el ambiente entorno del proceso o para el mismo proceso productivo. Equipos instalados. Equipos en correcto funcionamiento. Área en condiciones de proceso.

Información utilizada o generada:

Normas de correcta fabricación. Manual de funcionamiento de máquinas o equipos y servicios auxiliares. Manual de mantenimiento. Procedimientos de limpieza normalizada y referenciada. Diagramas, planos y esquemas de equipos e instalaciones. Informes de optimización. Esquemas de protección de la planta y su distribución. Normas de seguridad e higiene personal individual. Normas de prevención de riesgos. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Ley del medicamento. Farmacopea.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Denominación: COORDINAR Y CONTROLAR LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES.

Nivel: 3

Código: UC0339_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Interpretar y aplicar los procedimientos normalizados de trabajo y control de proceso adecuados, para obtener los productos especificados con la calidad y en la cantidad requeridas.

CR1.1 Los procedimientos normalizados de trabajo que suponen la realización sincronizada de múltiples operaciones más sencillas se interpretan correctamente, desagregándose las instrucciones generales en secuencias de operaciones.

CR1.2 Las instrucciones se adecuan a los planes de producción con determinación de los productos a fabricar, régimen y condiciones de los equipos, y tiempo de realización.

CR1.3 Las cantidades necesarias de materias primas (activos y excipientes) se calculan a partir de la correspondiente documentación.

CR1.4 Las necesidades con relación a los inventarios disponibles se verifican, para prevenir paradas innecesarias del proceso.

RP2: Distribuir y coordinar los recursos en la zona de fabricación para el desarrollo óptimo del proceso.

CR2.1 Los documentos necesarios para la realización del trabajo (procedimientos de trabajo, hojas de ruta, listados de materiales, vales de materiales, otros) se entrega a los operadores de fabricación, asegurándose de su comprensión.

CR2.2 El flujo de materiales se controla para que se encuentren en tiempo y situación correcta.

CR2.3 La calibración de las básculas, balanzas y microbalanzas se verifica antes de comenzar la pesada.

CR2.4 La correcta identificación, pesada y repesada se controla en todos los materiales definidos, para cada operación de fabricación del lote.

CR2.5 Los niveles de saturación de cada puesto o equipos se estudian, para evitar desvíos respecto a la planificación.

CR2.6 Las necesidades de formación del personal a su cargo se detectan, especialmente en los casos de implantación de nuevos equipos, instrumentos o procesos.

RP3: Ordenar el inicio de las operaciones de la zona de fabricación teniendo en cuenta los manuales de fabricación.

CR3.1 El trabajo diario se distribuye, organizando técnicamente al personal a su cargo.

CR3.2 La limpieza, desinfección y orden se asegura según normas en el área de la unidad de fabricación.

CR3.3 Los elementos auxiliares requeridos para cada operación están en orden y disposición de uso.

CR3.4 Cada operación se inicia cumpliendo los tiempos previstos y de acuerdo a las secuencias de operación indicadas.

CR3.5 Los ajustes iniciales necesarios se verifican que se llevan a cabo en los equipos, para lograr las condiciones adecuadas de fabricación.

CR3.6 El flujo de circulación de materiales se verifica y controla, para que no se produzcan retenciones o retrasos en la unidad, asegurando que los materiales procedentes de almacén corresponden en peso, proporciones según fórmula, homogeneidad, y otros parámetros.

CR3.7 Los servicios auxiliares se controlan para que aporten las condiciones necesarias para cada operación (agua, vacío, presión, calidad de aire, otros).

RP4: Controlar la línea y / o fase de fabricación de productos farmacéuticos y afines siguiendo las normas de correcta fabricación.

CR4.1 El personal a su cargo participa, en las puestas en marcha, vigilancia de instrumentos desde el panel de control y otras operaciones de control.

CR4.2 Las posibles desviaciones con respecto a las previsiones de la programación de trabajo se detectan, corrigen e informan a su superior, de acuerdo a la magnitudes de las mismas.

CR4.3 Las medidas para corregir o mejorar la producción en la unidad se proponen y registran en los documentos adecuados.

CR4.4 Las actuaciones en zonas limpias o áreas de riesgo, se comprueba que se realizan siguiendo las normas de correcta fabricación.

CR4.5 El área de trabajo se mantiene en todo momento libre de productos o elementos ajenos al proceso.

CR4.6 Las actuaciones en caso de emergencia se deciden según protocolos, para restablecer las condiciones operatorias.

CR4.7 Las fases de producción se coordinan para lograr un flujo de materiales óptimo.

RP5: Terminar la fabricación del lote farmacéutico o de productos afines o transferir al relevo el proceso, informando y registrando los resultados, rendimientos y documentación de la fabricación.

CR5.1 El informe incluye los períodos de reposo, de trabajo y de espera del personal.

CR5.2 Los períodos de parada y de utilización de maquinaria se registran en el soporte establecido.

CR5.3 Los materiales específicos, tanto los empleados para el lote como los no usados, se cuantifican debidamente y se registran en la guía de fabricación

CR5.4 El producto obtenido se consigna cualitativa y cuantitativamente, así como los cálculos realizados para determinar las cantidades de materias primas necesarias para su fabricación.

CR5.5 El equipo se desmonta y traslada al área de limpieza o bien, se transfiere al relevo toda la información necesaria respecto al estado de equipos, proceso y trabajos de mantenimiento a través del soporte establecido.

CR5.6 Las partes fijas de la máquina y el área de fabricación se verifican en cuanto al estado de limpieza y/o desinfección.

CR5.7 El producto final obtenido se descarga, recoge, etiqueta, trasladada y almacena, de acuerdo con las instrucciones y procedimientos escritos, asegurándose de que se ha tomado una muestra representativa del lote.

RP6: Revisar la guía de fabricación para el seguimiento del lote fabricado asegurando su trazabilidad.

CR6.1 En la guía de fabricación se cumplimentan todos los apartados: equipos, número de lote, muestras, cantidades, controles en proceso, rendimientos, ajuste de equipos y otros.

CR6.2 Los documentos relativos al lote se cumplimentan de forma correcta y legible en el soporte adecuado.

CR6.3 La trazabilidad del proceso se garantiza, con la firma y fecha de los documentos relativos al lote, por las personas que participan en los diferentes procesos de elaboración de los productos farmacéuticos y afines.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles, herramientas y productos de mantenimiento. Piezas, dispositivos y equipos codificados. Reguladores de servicios auxiliares de industria farmacéutica. Medios de registro manual o electrónico de datos. Básculas y balanzas. Granuladoras. Secadores de bandejas, lecho fluido, u otros. Tamizadoras. Molinos. Mezcladores. Máquinas de comprimir, desempolvadores y detectores de metales. Capsuladoras. Controladores de peso. Reactores. Bombos de recubrimiento. Máquinas de selección por tamaño y visuales. Pulverizadores, micronizadores. Sistemas de filtración. Extractores. Atomizadores. Liofilizadores. Sistemas de agitación. Equipos para suspensiones y emulsiones. Equipos para cremas, geles y pomadas. Equipos para soluciones y jarabes. Equipos para aerosoles. Equipos para inyectables. Autoclaves. Equipos para supositorios y óvulos. Equipos para oftálmicos. Equipos para parches transdérmicos. Instrumentos asociados a los equipos para medida de variables (temperatura, presión, flujo, entre otros). Equipos de análisis en proceso (durómetros, baños de desintegración,

medidores de espesor, peachímetros, densímetros, viscosímetros, otros). Mandos reguladores de las variables, incluidos en equipos. Sondas y recipientes para toma de muestras. Equipos normalizados de protección individual (gafas, mascarar, guantes, entre otros). Dispositivos de protección (dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuegos, lavaojos, duchas, extintores). Dispositivos de seguridad en máquinas o equipos e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales.

Principios activos y excipientes. Polvos y granulados. Mezclas, disoluciones y dispersiones.

Productos y resultados

Productos sólidos, semisólidos y líquidos. Comprimidos, grageas, cápsulas, formas de liberación retardada, inyectables, supositorios y óvulos, cremas y pomadas, soluciones orales, preparaciones oftálmicas y óticas, aerosoles, geles, jarabes, parches transdérmicos, suspensiones, emulsiones y liofilizados.

Información utilizada o generada

Manual de mantenimiento y programa de mantenimiento de uso. Procesos discontinuos con procedimientos normalizados. Métodos de elaboración de formas farmacéuticas y productos afines. Instrucciones escritas de operación y de toma de muestra. Procedimientos de actuación de áreas limpias. Procedimientos de operación con productos pulverulentos. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Normas de Seguridad e higiene personal individual. Métodos de prevención de riesgos por productos tóxicos, inflamables y corrosivos. Procedimientos normalizados de uso de material de seguridad.

Procedimiento de funcionamiento y cambio de formato de equipos. Procedimiento de análisis en proceso. Esquemas de servicios de planta y su distribución. Guía de fabricación. Documentación completa del lote. Gráficos, cartas de control y registros de los parámetros de fabricación. Normas de seguridad e higiene personal individual. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Ley del medicamento. Farmacopea.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Denominación: GARANTIZAR LA CALIDAD EN LA TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES.

Nivel: 3

Código: UC0340_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Interpretar el plan de calidad y controlar su cumplimiento siguiendo las normas de correcta fabricación.

CR1.1 Todos los elementos del sistema de calidad de la empresa están identificados, así como, las normas que afectan al área de responsabilidad.

CR1.2 Las intervenciones en las distintas fases del proceso de control de calidad (proveedores, recepción, proceso, producto, otros) están establecidas, al igual que las actuaciones a emprender ante ciertas desviaciones previsibles.

CR1.3 Las instrucciones generales que suponen la realización de múltiples operaciones más sencillas, se interpretan para asegurar la correcta fabricación del lote farmacéutico o afín.

CR1.4 Las instrucciones generales en las secuencias de operaciones de control de calidad se desagregan y se interpretan para concretarlo en instrucciones precisas.

RP2 Organizar el almacenamiento, clasificación y distribución de materiales en las zonas de fabricación.

CR2.1 Todos los documentos de recepción, almacenamiento y expedición se controlan y registran de forma que se permita el control de existencias.

CR2.2 El almacén se distribuye siguiendo criterios de racionalidad y logística para evitar riesgos y asegurar la calidad del material.

CR2.3 Todo el material se etiqueta y distribuye para evitar confusiones.

CR2.4 La clasificación se realiza bajo normas de correcta fabricación y permite la gestión rápida de todo el material.

CR2.5 Las pesadas de materiales se realizan en la zona prevista a tal fin y siguiendo procedimientos escritos.

CR2.6 La distribución de materiales se organiza de forma que, cada tipo y cantidad de materia o envase, se asigne en base a las necesidades de fabricación, y todo el material distribuido se identifica de forma inequívoca y segura, para que no se produzcan contaminaciones ni deterioros.

CR2.7 Todos los materiales recepcionados se comprueban para verificar su conformidad con lo solicitado y se dispone la toma de muestras o ensayos prescritos por calidad.

CR2.8 Todos los materiales no empleados durante el proceso se cuantifican y redistribuyen para su posterior utilización o eliminación, registrando dichas operaciones asegurando el control de existencias.

RP3: Distribuir y coordinar el trabajo de control de calidad en proceso de la zona de fabricación de producción.

CR3.1 La documentación para la realización de gráficas de control en línea está disponible y, en el lugar establecido según la planificación de fabricación.

CR3.2 Todo lo preciso para el control en proceso (muestreadores, recipientes de muestras, instrumental de análisis y otros), está en orden y disposición de uso.

CR3.3 Los niveles de calidad aceptable se establecen de acuerdo a las exigencias de calidad del lote o bien, a partir de los valores de jornadas anteriores.

CR3.4 Los instrumentos de control local se ajustan y/o calibran, durante las paradas y puestas en marcha, en las consignas correspondientes a cada momento de las secuencias de operación.

CR3.5 Las operaciones a realizar por terceros para mantener el proceso en las condiciones establecidas, se comunican en tiempo y forma prevista en los protocolos.

CR3.6 Las tareas de control de calidad se sincronizan con otras rutinarias, definiendo un sistema de prioridades y de control de rendimientos.

RP4: Cumplimentar las gráficas de control en proceso midiendo las variables del proceso con los instrumentos y periodicidad establecidos.

CR4.1 Los muestreos de productos intermedios se realizan según el programa de fabricación y en caso necesario, se realizan tomas de muestras especiales o extraordinarias.

CR4.2 Los resultados sobre estabilidad de la forma farmacéutica o afín se tienen en cuenta, al igual que los fenómenos que pueden incidir sobre la estabilidad de la preparación.

CR4.3 La frecuencia de control y el número de muestras a tomar se establece, para las etapas críticas de la fabricación.

CR4.4 Las mediciones periódicas establecidas de las variables no integradas en el sistema de control, se realizan y se registran de forma conveniente.

CR4.5 La realización de controles en proceso se comprueba bien por verificación visual, bien aplicando el procedimiento descrito y su registro en las gráficas de control.

CR4.6 Los datos de la evolución de las variables de proceso, se registran en los gráficos de control, de acuerdo con los procedimientos, períodos y secuencias establecidas.

CR4.7 Las mediciones obtenidas se comprueba que corresponden con la situación del proceso y se contrastan con los valores establecidos en las pautas de control o en el plan de producción.

RP5: Controlar la calidad de materias primas, semielaborados, elementos de acondicionamiento y productos acabados para la aprobación, por la persona autorizada, de los productos farmacéuticos y afines.

CR5.1 La verificación visual de las materias primas se lleva a cabo, así como de los materiales de acondicionamiento y productos auxiliares.

CR5.2 Los ensayos descritos en el plan de calidad se realizan con la precisión y exactitud necesaria y con un consumo adecuado de reactivos.

CR5.3 El porcentaje de los diversos componentes se determina en el producto acabado y en especial los ingredientes activos.

CR5.4 Las diferentes fuentes bibliográficas son de fácil acceso, para la consulta de constantes físicas, químicas u otros parámetros.

CR5.5 El factor numérico de los diferentes parámetros que definen el producto final se calcula y se expresa en las unidades establecidas para su correcta interpretación.

CR5.6 Los resultados se validan y se presentan de forma coherente.

CR5.7 Los resultados obtenidos se comprueban con las normas establecidas por el departamento de control de calidad.

CR5.8 Los resultados son aprobados por la persona autorizada a liberar el producto.

RP6: Proponer medidas de corrección frente a desviaciones de calidad y acometerlas tras su validación para la mejora del proceso.

CR6.1 Las discrepancias entre las medidas y la situación del proceso se detectan y comprueban a tiempo.

CR6.2 Los defectos críticos se registran, analizando las posibles causas.

CR6.3 Las medidas de corrección se ponen en marcha, o se solicitan más datos, para corregir el defecto.

CR6.4 Las medidas de corrección se ponen en marcha cuando se está autorizado.

CR6.5 Las anomalías, desviaciones o incidencias en los sistemas de control local, se solucionan o transmiten según se haya establecido.

RP7: Obtener resultados del trabajo de control de calidad en proceso, e informar de los mismos a las personas correspondientes y en los soportes establecidos.

CR7.1 Los imprevistos o anomalías detectadas se registran junto con las previsibles causas de los mismos y las soluciones propuestas o emprendidas.

CR7.2 El cálculo de rendimientos se realiza y se aportan causas ante posibles desviaciones.

CR7.3 Los resultados se introducen en las bases de datos de calidad y se revisa la documentación del lote.

CR7.4 Los resultados se informan y transmiten mediante documentos escritos.

CR7.5 La información de la situación del área de trabajo y de todos sus elementos, se registra en los soportes y en el tiempo establecido.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistema de transporte de materiales. Sistemas de almacenamiento. Equipos informáticos de control de almacenes. Instrumentos y aparatos para determinar

propiedades químicas: aparato de punto de fusión, aparato de punto de ebullición, colorímetro, ultravioleta, infrarrojo, otros. Instrumental para toma de muestras. Instrumentos y aparatos para ensayos físicos y químicos: humedad, viscosidad, color, resistencia a la rotura, rigidez, disgregación, HPLC, espectrofotómetro UV, entre otros. Materias primas (principios activos, excipientes y otros). Materiales de acondicionamiento. Muestras. Productos en forma de disolución o reactivos para análisis.

Productos y resultados

Gráficos de control, informes de calidad. Formas farmacéuticas y productos afines acondicionados. Muestras.

Información utilizada o generada

Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Normas de Seguridad e higiene personal individual. Documentación completa del lote y del material de acondicionamiento empleado. Normas de control de calidad, procedimientos e instrucciones de ensayo, informes y gráficas de control. Esquemas y señalizaciones de almacén. Marcado de lotes de fabricación. Etiquetado de productos. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Ley del medicamento. Farmacopea.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Denominación: CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO FARMACÉUTICO Y AFINES.

Nivel: 3

Código: UC0338_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Aplicar las principales medidas de seguridad en la unidad de producción siguiendo los protocolos establecidos.

CR1.1 Los agentes contaminantes químicos y biológicos que se generan en los procesos productivos de una industria farmacéutica o afin están identificados y evaluada la magnitud de sus daños.

CR1.2 La guía de fabricación dispone de las descripciones de los equipos de protección individual que deben emplearse en cada operación.

CR1.3 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica adecuadamente.

CR1.4 El cumplimiento de las normas de seguridad se comprueba en la carga y descarga de fluidos y de sustancias peligrosas.

CR1.5 Las medidas de seguridad en la limpieza y mantenimiento de uso de máquinas y aparatos se aplican adecuadamente, así como las de orden.

CR1.6 Las instrucciones impartidas al personal a su cargo tienen en cuenta y cumplen las normas de seguridad y ambientales, motivando la adopción de formas de trabajo que contribuyan a la reducción de los riesgos.

CR1.7 Los principales puntos a vigilar en la puesta en marcha de los equipos, en los ensayos a efectuar y en la producción, están bien definidos.

RP2: Controlar la actividad en distintas zonas, según el riesgo específico, de acuerdo a normas de seguridad e higiene en el trabajo.

CR2.1 Los servicios auxiliares funcionan correctamente (filtración de aires, presiones de sala y otros) y se verifican de acuerdo con las condiciones necesarias en la zona, según la actividad a realizar y el producto a fabricar.

CR2.2 La formación del personal previene la contaminación y fomenta el cumplimiento de las normas de correcta fabricación.

CR2.3 El equipo de protección individual que debe emplearse en cada operación, está descrito en la guía de fabricación, en función de la clasificación de la sala y del producto.

CR2.4 Las normas de higiene y aseo se cumplen de acuerdo con las indicaciones escritas en la guía de fabricación.

CR2.5 Toda persona enferma o con alergias se retira del proceso productivo y se controla que haya pasado correctamente las revisiones sanitarias periódicas.

CR2.6 El personal que trabaja en zonas limpias se controla con relación al comportamiento (movimientos, relaciones, otros).

CR2.7 Las hojas de seguridad de todos los productos se encuentran actualizadas y correctamente organizadas en los manuales correspondientes.

RP3: Verificar el respeto de las medidas de protección medioambiental relacionadas con el proceso productivo.

CR3.1 Toda la información relacionada con las medidas de protección del medioambiente (leyes, reglamentos, directivas, normativas internas, otros) está disponible, actualizada y en el lugar señalado para ello.

CR3.2 Las directivas marco y la normativa específica vigente son interpretadas y aplicadas.

CR3.3 Los puntos críticos de los equipos de producción o de depuración, que puedan afectar al medioambiente, están controlados.

CR3.4 Los registros de medio ambiente exigidos por la legislación y por la guía de fabricación se archivan y actualizan.

CR3.5 Todos los trabajadores a su cargo reciben formación/ instrucciones para disminuir el impacto de su actividad en el medio ambiente y se evalúa el efecto de dichas actividades mediante seguimiento.

RP4: Coordinar la actividad de respuesta a situaciones de emergencia evitando riesgos innecesarios.

CR4.1 La situación de emergencia producida se analiza para realizar una evaluación inicial urgente de los riesgos que puede suponer para las personas, las instalaciones, el proceso productivo y el medio ambiente.

CR4.2 La situación de emergencia se comunica a sus superiores y se actúa de acuerdo a sus instrucciones, dando a su vez instrucciones concretas al personal que se encuentra en su área de trabajo para ejecutar las recibidas.

CR4.3 Las decisiones respecto a la parada de equipos y modificaciones de las condiciones de producción se toman, cuando la urgencia lo requiere, y se dan las instrucciones necesarias al personal a su cargo para llevarlas a cabo.

CR4.4 Las medidas previstas en el plan de emergencia se adoptan y se integran en la organización del mismo, cuando éste entra en funcionamiento.

CR4.5 Las acciones ante una situación de emergencia se realizan en un orden lógico, de forma eficaz y segura.

RP5: Controlar los tratamientos de los diferentes contaminantes mediante la vigilancia de los parámetros asociados a esos tratamientos.

CR5.1 Todos los procesos susceptibles de producir contaminación se analizan, así como el tipo de contaminación que produce cada agente.

CR5.2 Los residuos sólidos no reciclables se recogen para su tratamiento según instrucciones.

CR5.3 Los residuos sólidos reciclables se recuperan para su utilización.

CR5.4 El flujo de agua eliminado del proceso está controlado y en su caso analizado.

CR5.5 La calidad del aire ambiental al final del proceso está controlado y se encuentra dentro de los límites que fija la normativa específica.

CR5.6 Todos y cada uno de los vertidos que se realizan están dentro de las normas y la documentación asociada a dichos vertidos manteniéndose al día según la legislación vigente.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos normalizados de protección individual (ropa, calzado de seguridad, cascos, gafas, ropa estéril, otros). Dispositivos de protección (dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuego, lavajos, duchas, extintores, otros). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales (monitores instalados en los puestos de salida de efluentes, muestreadores de aire, muestreadores de agua, ph-metros, termómetros, analizadores de oxígeno disuelto, analizadores de gas de combustión, analizadores específicos de compuestos en el aire o en el agua, otros). Instrumentos de medida portátiles de condiciones ambientales. Equipos de emergencia fijos y móviles (mangueras, extintores, escaleras de incendios, otros). Equipos de depuración (decantadores, flotadores, clarificadores, difusores de aire, filtros biológicos, otros).

Muestras de agua de proceso y productos para su tratamiento. Muestras de aire.

Productos farmacéuticos o afines que deben ser tratados para su eliminación.

Productos y resultados

Efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior. Plan de emergencia interior y seguridad en el proceso.

Información utilizada o generada

Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Normas de seguridad y de protección ambiental. Procedimientos escritos normalizados sobre seguridad. Manuales de uso de los equipos de protección individual. Manual de uso de los equipos de prevención y respuesta a la emergencia.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: ORGANIZACIÓN EN INDUSTRIAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: MF0334_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0334_3 Organizar la producción de productos farmacéuticos y afines.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los procesos básicos de producción farmacéutica y afines, relacionando las fases y operaciones básicas y auxiliares con las transformaciones de las materias primas y desarrollando la información de proceso que posibilite la realización de las operaciones de transformación.

CE1.1 Diferenciar los tipos de producción continua y discontinua, identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control del proceso.

CE1.2 Explicar las principales técnicas, materiales, equipos, instalaciones y procesos productivos utilizados en la industria farmacéutica y de afines:

- Identificar los reactivos, productos, subproductos y tipo de reacción química usada.
- Asociar los campos de aplicación de los productos fabricados.
- Aislar los parámetros característicos de cada etapa (fases, temperaturas, presiones, concentraciones, pH y otros).
- Establecer un diagrama detallado del proceso en el que aparezcan las diferentes etapas del mismo y su cronología (reciclajes, tratamientos paralelos, y otros.), aparatos (separación, mezcla, granulación, secado, compresión, otros), equipos (bombas, compresores, granuladores, entre otros) y los dispositivos de control y regulación de la calidad y de seguridad.
- Establecer un balance de los materiales sobre las líneas principales de la fabricación.

CE1.3 Analizar la aplicación de los procedimientos normalizados de operación requeridos en las principales técnicas, materiales, equipos, instalaciones y procesos utilizados en la producción.

CE1.4 Realizar el cálculo del rendimiento (balance de materiales) y economía del proceso productivo a partir de los datos de sus operaciones.

CE1.5 Dibujar un esquema de una posible distribución en planta del proceso productivo justificando la configuración adoptada.

C2: Analizar las actuaciones y documentación que se requieren en la planificación y control en producción por lotes.

CE2.1 Evaluar los materiales, identificar aparatos, instrumentos, equipos e instalaciones que intervienen en la producción.

CE2.2 Describir la técnica de planificación más idónea a las características de la producción y lote.

CE2.3 Definir los documentos necesarios para lanzar y controlar la producción.

CE2.4 Explicar las características de la guía de fabricación, los registros, datos, histogramas u otros elementos propios de la misma, así como la terminología empleada en su redacción.

CE2.5 En un supuesto práctico de fabricación de un lote, realizar sobre equipos y procesos cálculos de balance de materia y energía, así como, la evaluación de costes y rendimientos.

CE2.6 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del lote producido.

CE2.7 Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo y su control.

C3: Analizar la estructura organizativa y funcional de la industria química.

CE3.1 Explicar las áreas funcionales de una industria química y el personal asociado a las mismas.

CE3.2 Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas del área de producción.

CE3.3 Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales externas del área de producción.

CE3.4 Describir el flujo de información interna y externa relativa a la planificación, calidad y seguridad de los procesos productivos.

CE3.5 Definir la estructura laboral y las estrategias de formación asociadas a nuevos ingresos o cambios de puesto de trabajo, dentro la industria farmacéutica y de afines

CE3.6 Explicar los mecanismos de relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo, o entre diferentes departamentos, como parte imprescindible de la optimización de procesos, aumento de la calidad y mejora de la coordinación global del proceso.

C4: Explicar y aplicar criterios para supervisar, dirigir y organizar las actividades rutinarias y especiales de un grupo de trabajo en el área de producción.

CE4.1 Analizar la organización del trabajo diario de un área de producción en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.

CE4.2 Justificar el orden y la realización previa de un plan de trabajo como hechos básicos y necesarios para evitar pérdidas de tiempo y minimizar errores.

CE4.3 Definir los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora del rendimiento propio.

CE4.4 Identificar posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo.

CE4.5 Identificar las técnicas de diálogo positivo como generadoras de soluciones alternativas y de mejora del clima laboral.

CE4.6 Analizar las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.

CE4.7 Evaluar el comportamiento humano como medida de prevención de conflictos y determinar las técnicas de solución de los mismos.

CE4.8 Explicar las diferentes técnicas de actuación cuando la otra parte no quiere llegar a acuerdo.

C5: Interpretar el concepto de calidad total concretando en forma de instrucciones escritas los procedimientos a seguir.

CE5.1 Justificar la gestión de la calidad como una parte integrante de la producción, situándola en el lugar del proceso que le corresponde y determinando la importancia que tiene.

CE5.2 Definir y explicar los conceptos de calidad y calidad total describiendo sus características.

CE5.3 Explicar el término de auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE5.4 Relacionar las normas de calidad con la necesidad de realizar un trabajo bien hecho.

CE5.5 Explicar los conceptos de manual de calidad, cómo se utiliza y la necesidad de su existencia.

CE5.6 Analizar las normas de correcta fabricación y su aplicación en la organización y planificación de los procesos de producción.

CE5.7 Relacionar las normas de correcta fabricación con los sistemas de calidad aplicados en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

Contenidos

1. Organización de procesos farmacéuticos.

- Tipos de procesos y procesos tipo:
 - Esquematación de procesos de producción.
 - Representación gráfica de los procesos de fabricación:
 - Simbología de la industria química. Representaciones gráficas de los procesos, (importancia, descripción, función, utilidad etc.).

- Sistemas de representación de máquinas y elementos: Símbolos e identificación de elementos, instrumentación, equipos e instalaciones, Representación y nomenclatura de máquinas y equipos de proceso.
 - Diagramas de proceso:
 - Diagramas de bloques. Diagramas de flujo. Diagramas de flujo simplificado.
 - Diagramas de proceso e instrumentación (P&I, Piping & Instrumentation).
 - Otros diagramas: en Planta, Isométricos, Constructivos, de Detalle...
 - Análisis de diagramas de procesos.
 - Procesos químicos industriales:
 - Conversión, productividad y rendimiento de los procesos químicos.
 - Descripción básica de los procesos que se relacionan.
 - Reactivos, productos, subproductos, residuos, tipos de reacciones puestas en juego.
 - Campos de aplicación de los productos fabricados.
 - Parámetros característicos de cada etapa: naturaleza de las fases temperatura, presión, concentraciones, pH, otras variables.
 - Etapas de proceso y su cronología.
 - Balance de materia en las líneas principales de proceso.
 - Técnicas aplicadas en producción de los procesos de la industria química farmacéutica.
 - Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo.
 - Normas de correcta fabricación (NCF).
 - Especificaciones de materiales.
 - Fórmulas de fabricación patrón.
 - Método patrón.
 - Procedimientos normalizados de trabajo (PNT).
 - Sistemas de calidad.
 - Normas de calidad (GMP, ISO y otras).
- 2. Sistemas y métodos de trabajo.**
- Métodos de trabajo.
 - Estudio y organización del trabajo.
 - Elaboración de guías.
- 3. Planificación y control de la producción continua y discontinua por lotes.**
- Conceptos generales sobre gestión de la producción.
 - Programación de una producción por lotes.
 - El lanzamiento. Control del progreso de producción.
- 4. Control de calidad en planta química.**
- Concepto de calidad total y mejora continua:
 - Evolución histórica del concepto de calidad.
 - El modelo Europeo de excelencia: La autoevaluación.
 - Sistemas de aseguramiento de la calidad: ISO 9000.
 - El manual de calidad, los procedimientos y la documentación operativa.
 - Diseño y planificación de la calidad.
 - Técnicas avanzadas de gestión de la calidad: benchmarking.
 - Técnicas avanzadas de gestión de la calidad: La reingeniería de procesos.
 - Normas de calidad:
 - Normativa de la calidad.
 - La norma ISO 9000: 2000.
 - El modelo EFQM (El Modelo Europeo de Excelencia Empresarial).
 - Calidad en el diseño del producto:
 - Las necesidades de los clientes.

- Planificación del diseño.
 - Definir los datos de partida del diseño.
 - Realización del diseño.
 - Comprobar la validez del diseño.
 - Desarrollo de un producto.
- 5. Estructura organizacional y funcional de la industria de procesos farmacéuticos.**
- Estructura básica de las industrias farmacéuticas y afines. Funciones
 - Relaciones funcionales de los departamentos de producción y acondicionado.
- 6. Gestión de recursos materiales y humanos.**
- Motivación y relaciones humanas.
 - Mandos intermedios.
 - Métodos de elaboración y clasificación de informes.
 - Métodos de programación de trabajo.
 - Optimización de procesos.
 - Liderazgo y preparación de reuniones.
- 7. Tratamiento de la documentación en la industria de procesos farmacéuticos.**
- Elaboración e interpretación de guías de producción.
 - Métodos de clasificación y codificación de documentos.
 - Actualización, renovación y eliminación de documentación.
 - Transmisión de la información.
- 8. Aplicaciones informáticas empleadas en la industria farmacéutica y afín.**
- Organización de la información.
 - Uso de programa de tratamiento estadístico de datos.
 - Aplicación de bases de datos.
 - Nociones de control de procesos por ordenador.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0334_3	80	60

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: ÁREAS Y SERVICIOS DE LAS PLANTAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: MF0335_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0335_3 Verificar la conformidad de materiales, equipos, instalaciones y condiciones de proceso.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS DE LAS PLANTAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: UF1160

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3, RP5 y RP7.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las necesidades ambientales, estructurales e higiénicas que deben cumplir las plantas farmacéuticas y afines, relacionadas con las condiciones de calidad prescritas de los productos.

CE1.1 Identificar los factores de las instalaciones que deben ser controlados (iluminación, temperatura, humedad, presión, protección contra incendios, otros) para garantizar la calidad de los productos.

CE1.2 Analizar las técnicas de limpieza y/ o desinfección de las instalaciones que garanticen el nivel de limpieza preciso para cada género de productos farmacéuticos y afines.

CE1.3 Proponer una redistribución de las instalaciones, conforme al proceso productivo, explicando la conexión en las zonas en función de la secuencia de operaciones de proceso y flujo de materiales.

CE1.4 Relacionar las características de las superficies interiores de las instalaciones con el tipo de materiales manipulados (polvo, granel, comprimidos, soluciones, u otros) y el tipo de limpieza requerida.

CE1.5 Justificar la importancia de la iluminación en zonas de producción con controles visuales y de ventilación/humedad en zonas de pesada/muestreo o elaboración de productos.

CE1.6 Caracterizar la zona de almacenamiento en cuanto a su sistema de ordenación y condiciones que deben ser controladas según el material almacenado.

CE1.7 Explicar normas de seguridad en la manipulación de los diversos productos químicos implicados en el proceso, MP, intermedios, producto final, subproductos y residuos.

CE1.8 Identificar diferentes equipos de protección individual y colectiva, y su uso adecuado en cada operación.

C2: Describir el funcionamiento de los equipos de producción de presión y vacío, relacionando la función que desempeñan en las distintas zonas de producción con las características de los equipos.

CE2.1 Determinar las necesidades de regulación de la presión en las áreas de producción, realizando los cálculos necesarios para señalar los valores óptimos en cada una de ellas.

CE2.2 Describir las condiciones de funcionamiento de los equipos de presión y vacío, y explicar el programa de mantenimiento necesario para el inicio de las diferentes campañas de producción.

CE2.3 Justificar las necesidades del uso combinado de sistemas de presión-vacío en la limpieza de equipos e instalaciones, para la producción de productos farmacéuticos y afines.

C3: Analizar los equipos y aparatos de purificación de aguas, utilizados en la producción de productos farmacéuticos y afines, relacionándolos con las necesidades del proceso productivo.

CE3.1 Determinar los posibles tratamientos del agua en función del uso al que se va a destinar.

CE3.2 Explicar los procesos de destilación y desmineralización del agua, relacionando su indicación en la preparación de productos farmacéuticos y afines.

CE3.3 Relacionar los criterios de pureza química y bacteriológica del agua, identificando sus parámetros y límites con la utilización y aplicación del agua al proceso.

CE3.4 Explicar los conceptos de stock máximo, óptimo, de seguridad y mínimo, y su relación con las necesidades de suministro y sincronización del proceso principal.

C4: Evaluar las características necesarias del aire para la climatización de zonas o locales y relacionarlas con las necesidades para la producción de estériles.

CE4.1 Describir la composición del aire y de sus principales contaminantes químicos y biológicos, relacionándolo con sus usos a nivel farmacéutico y de elaboración de productos afines.

CE4.2 Analizar el proceso de limpieza del aire en los locales de producción de productos farmacéuticos y afines estériles, identificando los productos y agentes esterilizantes por cada fase del proceso.

CE4.3 Describir el proceso y elementos integrantes de una instalación de acondicionado de aire, así como los controles a efectuar sobre la misma.

CE4.4 Explicar los criterios de clasificación de zonas limpias en sus diferentes grados, asociando los diferentes tipos de proceso, con las características requeridas del aire.

CE4.5 Relacionar las características del aire necesarias en las distintas zonas de trabajo (zona limpia, presión positiva, otras), en función del tipo de producto a manipular o producir.

C5: Analizar el funcionamiento de los equipos de generación e intercambio de calor y explicar su relación e integración durante las fases del proceso de productos farmacéuticos y afines

CE5.1 Explicar el funcionamiento de una caldera de vapor tipo, relacionando los distintos tipos de vapor que se deben utilizar en la fabricación de especialidades parenterales con éstos.

CE5.2 Explicar la aplicación de los principios físicos de transmisión de calor, al funcionamiento de los compresores frigoríficos y a la liofilización.

CE5.3 Estimar mediante cálculos sencillos las necesidades de energía térmica del proceso principal.

CE5.4 Explicar las anomalías más frecuentes que se presentan durante la puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de producción y distribución de calor.

C6: Explicar las principales técnicas de transporte, distribución y recuperación de energía y otros servicios auxiliares.

CE6.1 Describir los equipos y circuitos de transporte de fluidos y transmisión de energía.

CE6.2 Interpretar y representar gráficamente simbología industrial de válvulas, uniones de tuberías y accesorios en un caso práctico de transporte de fluidos.

CE6.3 En un supuesto práctico de distribución de energía y/o servicios auxiliares:

- Controlar el estado de la instalación.
- Detectar las situaciones imprevistas.
- Determinar las necesidades de servicios o productos auxiliares a la distribución de energía y/o servicios auxiliares.
- Sincronizar el suministro de energía o servicios auxiliares.

CE6.4 Describir las principales necesidades de mantenimiento de los equipos de transporte.

Contenidos

1. Manipulación de productos químicos empleados en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Fichas de datos de seguridad de sustancias químicas
- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en planta química.
- Riesgos en plantas químicas y auxiliares: Principales riesgos en plantas químicas. Riesgos de los productos químicos. Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad.
- Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).
- REACH
- Documentación sobre el uso de EPI's (guantes, gafas, trajes de protección y mascarillas).

2. La planta farmacéutica.

- Aspectos generales sobre instalaciones, edificios y espacios.
- Aspectos especiales: climatización, esterilidad, humedad, presión, iluminación, hábitos de trabajo en zonas especiales, y otros.

3. Calefacción y refrigeración.

- Calor y temperatura. Instrumentos de medida:
 - Transmisión de calor.
 - Generadores de calor.
 - Cambiadores de calor.
- Calderas de vapor:
 - Principios físicos.
 - Funcionamiento de los equipos.
 - Parámetros de operación y/o control.
 - Dispositivos de seguridad.
- Procedimientos y técnicas de operación y control.
- Análisis de información real de instalaciones, procesos y equipos.
- Técnicas de recuperación de energía.
- Circuitos internos.

4. Tratamiento y distribución del agua para procesos y aguas industriales.

- Purificación del agua:
 - Esquema de instalaciones industriales para la elaboración de agua purificada.
 - Agua de calidad farmacéutica según farmacopeas.

- Planta de tratamiento de aguas.
- Procedimiento de tratamientos de aguas:
 - Tratamientos físicos.
 - Tratamientos químicos.
 - Tratamientos microbiológicos.
- Ensayos de medida directa de las características de agua:
 - Ensayos físico-químicos
 - Ensayos microbiológicos.
- Biología aplicada al tratamiento de aguas:
 - DBO.
 - Microorganismos: tipos, clasificación, requerimientos nutricionales.
 - Ecología microbiana.
 - Control microbiano.
 - Microorganismos indicadores.

5. Tratamiento, transporte y distribución de aire.

- Composición y características del aire como gas.
- Instalaciones de tratamiento, transporte, distribución y almacenamiento.
- Tratamientos finales.
- Condiciones de seguridad en la manipulación de gases.
- Climatización del aire.
- Estado higrométrico.
- Áreas especiales.
- Esterilización del aire.
- Zonas limpias.
- Mantenimiento y control de esterilidad.

6. Interpretación de diagramas P&I para los servicios, lectura y análisis de datos para localizar desviaciones.

- Definición y descripción de la simbología empleada en los diagramas P&I
- Identificación de líneas, equipos y flujos en el diagrama
- Comparación de datos reales con datos teóricos sobre flujos y características físico-químicas de la diferentes corrientes, identificando las desviaciones
- Elaborar informes con propuesta correctoras y/o ajustes necesarios de los servicios

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONTROL Y MEJORA DE PROCESO EN INDUSTRIAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: UF1162

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 y la RP6.

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Analizar la hoja de proceso, documentación de la misma y de los productos.
- CE1.1 Explicar los distintos aspectos que se recogen en una hoja de proceso.
 - CE1.2 Describir las distintas operaciones asociadas a la fabricación de un producto.
 - Generación de orden de producción.
 - Preparación de MP.

- Control de procesos.
- Condiciones procesales.
- Entrega de intermedios.
- Producto final.
- Residuos y subproductos.

C2: Complimentar la hoja de proceso.

CE2.1 Anotar los datos requeridos en la hoja de proceso.

- Pesos de MP.
- Condiciones de proceso (temperaturas, tiempos, ph, etc).
- Pesos de subproductos.
- Intermedios.
- Residuos.
- Producto final.

CE2.2 Anotar las desviaciones de los datos anteriores con respecto a los teóricos o de referencia.

C3: Analizar los datos, comparativa con lotes anteriores, extracción de conclusiones, informes de desviación y propuesta de mejoras.

CE3.1 Estudio estadístico simple de datos en el historial de fabricación

CE3.2 Elaborar informes de desviación

CE3.3 Extracción de conclusiones

CE3.4 Propuestas de mejora

Contenidos

1. Hojas de proceso empleadas en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Documentación acerca del proceso, búsqueda de bibliografía y estudio del escalado del proceso.
- Estructura y redacción de hojas de proceso.
- Descripción de las operaciones del proceso, con indicaciones sobre seguridad, higiene, y condiciones de proceso.
- Elaboración de tablas, gráficas y listas de chequeo necesarias para el posterior proceso de datos.

2. Control de las operaciones durante el proceso de fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Complimentación de la hoja de proceso.
- Control de pesos y cargas de MP.
- Orden en los procesos.
- Condiciones físicas de las operaciones y datos de control de proceso.
- Control de limpieza de salas y utensilios.
- Contaminaciones cruzadas.
- Control de desinfección de salas y utensilios.
- Operaciones de etiquetado de productos, equipos y área.

3. Análisis de datos de proceso de fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Recopilación de datos en las tablas, gráficas y listas de chequeo.
- Comparativa con datos históricos de anteriores procesos.
- Breve estudio estadístico de los datos históricos.
- Localización y clasificación de anomalías, desviaciones, incidentes y accidentes.
- Redacción de informes sobre las desviaciones.

4. Propuesta de mejoras para la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Propuesta de mejoras basadas en los informes sobre desviaciones del proceso.
- Acciones correctoras propuestas.
- Registro de acciones y efectos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1160	80	50
Unidad formativa 3 – UF1162	40	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo deben programarse siguiendo la secuencia establecida.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: COORDINACIÓN Y CONTROL EN FABRICACIÓN FARMACÉUTICA Y AFINES.

Código: MF0339_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0339_3. Coordinar y controlar la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: UF1163

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los criterios de clasificación de productos farmacéuticos y afines con las técnicas de producción y sus aplicaciones.

CE1.1 Explicar las formas galénicas de los medicamentos y productos afines, teniendo en cuenta el origen de las materias primas (química fina, biotecnología, otras).

CE1.2 Clasificar los productos farmacéuticos y afines de acuerdo con las vías de administración, y sus efectos sobre la salud.

CE1.3 Caracterizar la composición cualitativa (diferentes terminologías) y cuantitativa (diferentes unidades).

CE1.4 Diferenciar entre medicamentos magistrales, oficinales e industriales.

C2: Analizar y aplicar las técnicas utilizadas en las operaciones galénicas de preparación de materias primas y auxiliares para el proceso de fabricación.

CE2.1 Explicar las técnicas básicas de elaboración de productos farmacéuticos y afines (reducción de tamaño, mezclado, desagregación y otros), definiendo los parámetros de control.

CE2.2 Definir los diferentes parámetros (granulometría, fluidez u otros) que inciden en el proceso de fabricación.

CE2.3 Caracterizar las diferentes formas farmacéuticas y afines.

CE2.4 Explicar los diferentes procesos aplicados a la fabricación de formas farmacéuticas (no estériles) y afines.

CE2.5 Caracterizar los equipos empleados en la fabricación de farmacéuticas (no estériles) y afines.

C3: Verificar disponibilidad e idoneidad de todos los recursos necesarios para el proceso, según la correspondiente hoja de fabricación

CE3.1 Verificar existencias suficientes de MP, y su aprobación por parte del departamento de control de calidad.

CE3.2 Asegurar disponibilidad de equipos, personal y servicios necesarios para la realización del proceso.

CE3.3 Lanzamiento de orden de proceso; para la preparación de MP, reserva de equipos principales, auxiliares y servicios.

Contenidos

1. Materias y materiales utilizados en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Materias primas.
- Principios activos: clasificación terapéutica.
- Excipientes: tipos y funciones.
- Calidad adecuada de MP, intermedios y producto final.
- Definición de estados de Cuarentena, Aprobado y Rechazado.

2. Operaciones básicas de galénica industrial.

- Principios fisicoquímicos de las diferentes operaciones básicas.
- Equipos industriales, escala piloto y laboratorio.
- Reducción del tamaño de partícula.
- Tamización y granulometría.
- Sistemas dispersos.
- Filtración.
- Mezclado.
- Liofilización.
- Esterilización.

- Granulación.
- Compresión y llenado de cápsulas.
- Recubrimiento.
- Disolución.

3. Máquinas, equipos e instalaciones de elaboración de productos farmacéuticos y afines

- Elementos constructivos y detalles de funcionamiento:
 - Básculas y balanzas. Controladores de peso.
 - Granuladoras. Tamizadoras. Molinos. Mezcladores. Máquinas de selección por tamaño y visuales.
 - Sistemas de agitación. Atomizadores. Pulverizadores, micronizadores
 - Secadores (bandejas, lecho fluido, otros).
 - Máquinas de comprimir. Capsuladoras. Bombos de recubrimiento.
 - Equipos para soluciones y jarabes. Equipos para aerosoles. Equipos para inyectables. Equipos para suspensiones y emulsiones. Equipos para cremas, geles y pomadas.
 - Autoclaves. Equipos para supositorios y óvulos. Equipos para oftálmicos. Equipos para parches transdérmicos.
 - Desempolvadores y detectores de metales.
 - Reactores.
- Instrumentos asociados a los equipos para medida de variables (temperatura, presión, flujo, entre otras).
- Sistemas de filtración. Extractores.
- Liofilizadores.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: UF1164

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP4, RP5 y RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Poner a punto y controlar una instalación tipo de fabricación de productos farmacéuticos y afines, para determinar las variables de proceso, parámetros de control, todo en base al método y fórmula patrón.

CE1.1 Justificar a través del diagrama de flujo las diferentes fases de fabricación de las formas farmacéuticas y afines, explicando el fundamento y las variables asociadas.

CE1.2 Clasificar toda la documentación asociada a la fabricación de un lote de productos farmacéuticos o afines, su interpretación y su cumplimentación.

CE1.3 Caracterizar las exigencias tecnológicas que deben ser contempladas en la elaboración del medicamento.

CE1.4 Caracterizar el funcionamiento, detalles constructivos y la práctica de operación e intervención de los distintos equipos empleados en la elaboración de productos farmacéuticos y afines.

CE1.5 A partir de una supuesta fabricación de un lote de producto y con la correspondiente documentación proceder a: interpretar la información; definir características y funcionalidad de las materias primas, a partir de la fórmula patrón cálculo de los componentes necesarios en función del tamaño de lote; poner a punto una instalación mediante el ajuste de las variables de fabricación, equipos de medida y sistemas de control, y otros.

C2: Analizar las técnicas, cálculos, y modos operativos necesarios en la fabricación de productos estériles y biotecnológicos.

CE2.1 Elaborar una hipótesis de una distribución del trabajo y un tiempo asociado a cada tarea, así como el nivel de dificultad de cada un de las fases de elaboración de una forma farmacéutica o un producto afín.

CE2.2 Interpretar los diagramas de flujo de un proceso de fabricación estéril.

CE2.3 Distinguir los diferentes métodos de esterilización y técnicas de control de la esterilidad.

CE2.4 Explicar el método de trabajo en las instalaciones de estériles, para preservar la calidad y seguridad del producto.

CE2.5 Calcular la cantidad teórica de materias primas, tanto principios activos como excipientes, necesarias para la elaboración de un lote farmacéutico o de productos afines, teniendo en cuenta el rendimiento habitual del proceso.

CE2.6 Efectuar balances de materia y energía que permitan justificar la cantidad de energía necesaria para el proceso así como de otros materiales auxiliares.

CE2.7 Relacionar la biotecnología con la obtención de sustancias de acción medicamentosa.

C3: Analizar las etapas de la verificación de una orden de fabricación de un lote de productos farmacéuticos o afines.

CE3.1 A partir de un supuesto lote de fabricación de productos farmacéuticos o afines realizar: cumplimentación de la guía, registro de las anomalías y desviaciones producidas, comprobación de las materias, etapas, máquinas, otras.

CE3.2 Diferenciar las desviaciones en los gráficos de control del proceso de fabricación y contrastarlo con los valores de muestreo.

CE3.3 Explicar las diferentes formas de etiquetar los productos iniciales, intermedios y finales, tanto los verificados como los que están en fase de confirmación, así como la codificación de las diferentes áreas de trabajo.

Contenidos

1. Fabricación industrial de productos farmacéuticos y afines.

- Fabricación de formas farmacéuticas y afines: polvos, granulados, comprimidos, grageas, supositorios, cremas, pomadas, aerosoles, soluciones suspensiones, inyectables, colirios, óticos, y otros.
- Características de la fabricación de formas estériles. Tipos de esterilización.
- Fabricación de antibióticos.
- Iniciación a la biotecnología.

2. Definición del proceso en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Fases del proceso de fabricación; elaboración, dosificación y acondicionado. Fórmula de fabricación. Validación.
- Preparación a las diferentes escalas de trabajo (laboratorio, piloto e industrial) de diversas formas farmacéuticas o afines.
- Descripción detallada de equipos, condiciones y necesidades de Materiales, personal y servicios.
- Diagramas de flujo:
 - Tecnología aplicada.
 - Variables y parámetros de proceso.

3. Control de proceso, toma de datos y muestras en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Supervisión del proceso. Asegurar acondicionamiento óptimo de los equipos y servicios, carga y control de pesos de MP, control de operaciones y entrega de producto final a almacén.
- Cumplimentación de Hoja de proceso, anotando pesos, tiempos, condiciones, desviaciones y correcciones.
- Instrucciones para toma de datos, muestras, envasado y etiquetado de las diferentes corrientes de proceso.
- Instrucciones para toma de datos, muestras, envasado y etiquetado de los diferentes productos obtenidos en el proceso.
- Asegurar la identificación y caracterización correcta de equipos, MP, servicios empleados, intermedios y productos finales obtenidos con el fin de asegurar la trazabilidad del producto.

4. Tratamiento y archivo de hojas de proceso, y datos contenidos en ellas.

- Extracción de datos y cumplimentación de las tablas correspondientes.
- Archivo de hojas de proceso, organizadas por producto, fecha y lote.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1163	80	40
Unidad formativa 2 – UF1164	80	40

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo deben programarse siguiendo la secuencia establecida.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: GARANTÍA DE CALIDAD EN LA TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: MF0340_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0340_3. Garantizar la calidad en la transformación de productos farmacéuticos y afines.

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE MATERIALES Y PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: UF1165

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de control de calidad utilizados en los procesos de fabricación de productos farmacéuticos y afines.

CE1.1 Describir la función de gestión de calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.

CE1.2 Identificar la influencia de los parámetros de calidad en la obtención de productos finales concordantes con las especificaciones de la guía de fabricación.

CE1.3 Identificar la metodología, técnicas y personal asociados a un control de calidad de la industria farmacéutica y afines.

CE1.4 Interpretar las normas, protocolos analíticos, toxico-farmacológicos y clínicos.

C2: Elaborar un programa de control de calidad aplicable al proceso de fabricación de productos farmacéuticos y afines.

CE2.1 Justificar el control de calidad como una parte integrante de la gestión de la calidad, situándolo en el lugar del proceso que le corresponda y determinando la importancia que tiene.

CE2.2 Identificar los sistemas de comprobación de la calidad de materias primas, productos intermedios y productos farmacéuticos y afines ya elaborados.

CE2.3 Ordenar y clasificar los productos que intervienen en la fabricación, en función de las condiciones de seguridad y calidad, obteniendo fichas de especificaciones de calidad de productos.

CE2.4 Caracterizar los métodos de determinación de los parámetros representativos del producto y del proceso (manuales, automáticos, a pie de máquina, otros), así como la comparación de dichos valores con las consignas establecidas y su posterior registro.

CE2.5 Valorar la importancia de los sistemas de dosificación como factor de calidad.

C3: Relacionar el almacenamiento, clasificación y distribución de materiales con la calidad del proceso de elaboración de productos farmacéuticos y afines.

CE3.1 Identificar las principales condiciones y/o criterios de agrupación de materias primas por lote.

CE3.2 Definir los métodos de retractilar, etiquetar y trasladar el material pesado, de forma que se asegure la distribución y trazabilidad de los productos.

CE3.3 Explicar la clasificación de los lotes elaborados para su posterior almacenamiento.

CE3.4 Caracterizar las condiciones de almacenamiento necesarias para preservar la calidad de los materiales.

CE3.5 Analizar los registros y etiquetas de las pesadas y su cumplimentación en la guía de fabricación.

CE3.6 Definir la documentación empleada en la recepción y expedición de materiales, así como la necesaria para el control y gestión de existencias.

C4: Reconocer los criterios que permiten determinar la estabilidad de una forma farmacéutica y las propiedades que pueden influir en la formulación.

CE4.1 Distinguir las propiedades físicas y las propiedades químicas de las sustancias activas.

CE4.2 Reconocer los factores que influyen directamente en la estabilidad de las formas farmacéuticas.

CE4.3 Valorar la influencia de los agentes conservantes, antioxidantes, esterilizantes, así como los envases en contacto con el producto sobre la estabilidad del producto.

Contenidos

1. Normas de puesta a punto de un nuevo producto o mejora de un producto existente en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Pruebas químicas, farmacéuticas y biológicas.
- Criterios y pruebas de determinación de estabilidad.
- Agentes de estabilización y de conservación.
- Influencia del envase en contacto con el producto.
- Pruebas toxicológicas y farmacológicas.
- Establecimiento de normas de productos farmacéuticos y afines acabados en función de: propiedades físicas, propiedades químicas, acondicionamiento, condiciones de almacenamiento, uso para tratamiento o diagnóstico y forma farmacéutica.

2. Análisis y control de calidad de materias primas, productos intermedios y productos acabados en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Verificación visual de caracteres organolépticos.
- Medida de variables fisicoquímicas.
- Identificación y medida de componentes mediante técnicas de análisis químico o instrumental.
- Etapas de validación de un análisis de control de calidad: parámetros físicos, químicos y microbiológicos, que deben ser controlados en la fabricación y como producto acabado.
- Realización de ensayos sobre formas sólidas, semisólidas, líquidas, y otras. Descripción del procedimiento de ensayo, esquema de los equipos utilizados, presentación de datos obtenidos y tratamiento de los mismos, estadístico y/o gráfico. Justificación de los resultados y conclusiones.
- Organización del almacén general y de producción en función de su idoneidad para el proceso de las diversas sustancias químicas. Determinación de zonas para productos en cuarentena, aprobados y rechazados.

3. Controles de proceso en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Definición de los controles de proceso y su ubicación entre las distintas operaciones.
- Clasificación de los mismos y determinación de su carácter eliminatorio, orientativo y determinante del proceso.
- Indicaciones sobre la toma de muestra para el control de proceso basado en la homogeneidad y representatividad de la muestra. Mención especial a la toma de muestras sólidas.
- Elaboración de las acciones correctivas del proceso en función de los resultados del control.
- Determinación de las personas encargadas de realizar los diferentes controles, personal de planta o de laboratorio.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ENSAYOS DE CALIDAD Y ELABORACIÓN DE INFORMES EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: UF1166

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP4, RP6 y RP7.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Controlar la calidad de los productos acabados mediante ensayos físicos.

CE1.1 Identificar los principales parámetros que intervienen en un proceso de elaboración de productos farmacéuticos y afines para su correcto funcionamiento.

CE1.2 Efectuar con la ayuda de aparatos simples, ensayos físicos, manipulando correctamente el material y respetando las medidas de seguridad, con el fin de verificar si estos productos responden a unas especificaciones de calidad.

CE1.3 Seleccionar la metódica a aplicar basándose en la precisión y exactitud de la medida.

CE1.4 Reconocer las unidades habituales de medida utilizadas en la regulación del proceso durante la operación.

CE1.5 Reconocer los límites de aceptación o rechazo de los materiales ensayados.

CE1.6 Representar en distintos gráficos de control los valores obtenidos, señalando la tendencia y marcha del proceso, anticipándose a posibles desviaciones.

CE1.7 Analizar las características organolépticas que deben ser consideradas en la verificación de las materias primas y productos acabados en función de su estado físico y su forma de presentación.

C2: Controlar la eficacia de los métodos de esterilización, agentes antioxidantes y de los agentes de conservación antimicrobiana, como pruebas de seguridad del producto acabado.

CE2.1 Diferenciar las variables a considerar en la toma de muestras de productos estériles y no estériles.

CE2.2 Identificar los instrumentos estériles empleados en la toma de muestras de productos estériles, así como los envases de conservación de las mismas.

CE2.3 Establecer el método de verificación de la eficacia de esterilización en función del procedimiento de esterilización y verificar los factores críticos.

CE2.4 Enumerar los tipos de pruebas de seguridad y clases de sustancias sobre las que se realizan los ensayos de esterilidad, endotoxinas bacterianas, pirógenos, tolerancia local en animales, y otros.

CE2.5 Evaluar la eficacia de antioxidantes y antimicrobianos en los productos finales, relacionándolo con su concentración.

C3: Elaborar informes técnicos de producción o control del proceso farmacéutico, incluyendo el tratamiento de datos (técnicas estadísticas y representaciones gráficas).

CE3.1 Interpretar la precisión obtenida en un conjunto de datos respecto al método e instrumentos utilizados.

CE3.2 Diferenciar la exactitud de los datos experimentales respecto a la precisión del instrumento.

CE3.3 Determinar posibles errores y sus causas según el tipo de instrumento y de método utilizado.

CE3.4 Construir tablas de datos y representarlos gráficamente, realizando los cálculos necesarios.

CE3.5 Expresar resultados con las cifras significativas adecuadas en función de la precisión.

CE3.6 Identificar los apartados del informe según los objetivos fijados.

CE3.7 Comparar resultados obtenidos con documentos técnicos de parámetros de los productos, identificando desviaciones sobre las previsiones.

CE3.8 Evaluar los resultados obtenidos, discriminando aquellos valores que pueden ser aceptados de los que deben ser rechazados.

CE3.9 Realizar el informe con la terminología y simbología adecuada.

CE3.10 Revisar toda la documentación relativa al lote fabricado.

C4: Relacionar la puesta a punto de un producto farmacéutico o afín con las operaciones de toma de muestra en proceso de fabricación o en almacén.

CE4.1 Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en un proceso, ya sean materiales de partida, productos intermedios, a granel o productos terminados.

CE4.2 Identificar los equipos e instrumentos para la toma de muestras según el estado y condiciones físicas de la materia.

CE4.3 Efectuar el procedimiento de toma de muestra, obteniendo la misma en el envase adecuado, etiquetándola y conservándola en las condiciones requeridas por la naturaleza de la muestra y teniendo en cuenta las operaciones que deben realizarse y las precauciones que deben tomarse.

CE4.4 Establecer la frecuencia y número de muestras, así como las condiciones especificadas en un procedimiento de toma de muestras, incorporadas al método patrón de fabricación.

CE4.5 A partir de un diagrama de flujo: identificar los puntos de toma de muestra, relacionar equipos de control, determinar los ensayos y análisis que deben ser realizados en el laboratorio.

CE4.6 Caracterizar las zonas de cuarentena, rechazo y conforme.

Contenidos

1. Gestión y control de ensayos de calidad en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Concepto de calidad de un producto y su medida.
- Calidad en el diseño del producto. Cambio de proceso. Desarrollo de un producto.
- Garantía de calidad en los suministros de proveedor. Toma de muestras. Técnicas de muestreo. Calidad en la fabricación. Análisis del proceso. Variaciones en los procesos y su medida. Recogida de datos y presentación. Estadística. Representación gráfica. Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control.
- Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Diagramas de los procesos de trabajo.
- Las normas de correcta fabricación con relación a la calidad.
- Gestión económica de la calidad. Costes de calidad. Mejora de la calidad.
- Calidad de entrega y servicio.

2. Técnicas de muestreo en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Inspección inicial de los productos:
 - Correcto etiquetado de los envases.
 - Control de pesos de los envases.
 - Pruebas organolépticas del producto.

- Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos y sólidos:
 - Tipos de muestreo de aire.
 - Tipos de muestreo en superficies.
 - Tipos de muestreo en muestras líquidas.
 - Tipos de muestreo en muestras sólidas.
- Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para distintas muestras.
- Programas de muestreo: Plan de 2 clases y de 3 clases.
- Curvas OC de un plan de muestreo.
- Planes Militar Standard 105-D.
- Niveles de Inspección.
- Muestreo sencillo, doble y múltiple.
- Manejo de tablas.
- Planes de muestreo por variables.
- Manejo de tablas Militar Standard 414.
- Criterios decisorios de interpretación de resultados.
- Nivel de Calidad Aceptable (NCA o AQL).
- Prevención de errores más comunes en la manipulación de una muestra y cálculo de incertidumbres en los muestreos.

3. Control microbiológico de productos farmacéuticos y afines.

- Tipos de controles:
 - Control de esterilidad.
 - Eficacia de antimicrobianos.
 - Control ambiental y de superficies.

4. Recopilación de datos y tratamiento de los mismos en los ensayos de calidad en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Cumplimentación de tablas, gráficas y fichas de control de calidad de productos intermedios y finales.
- Tratamientos estadísticos de los datos. Determinación de valores medios y desviaciones.
- Cálculo de los errores e incertidumbres en las medidas efectuadas, y comprobar su validez.
- Alimentación del histórico sobre el proceso/producto y tratamiento estadísticos de los datos del mismo.
- Comparación de dichos valores con los normales establecidos para el proceso y/o producto.
- Elaboración de un informe sobre las desviaciones y su repercusión en el rendimiento y calidad final del proceso.
- Valoración sobre el carácter aleatorio o determinado de las desviaciones.

5. Información de las incidencias y propuestas de mejoras en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Entrega de informes sobre las desviaciones al responsable de producción, incluidas las valoraciones sobre las mismas.
- Incidencia, carácter estacional y repercusión de la desviación.
- Elaboración de una propuesta de mejora del proceso con el fin de evitar futuras desviaciones tanto en calidad como en tiempo y costes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1165	80	40
Unidad formativa 2 – UF1166	60	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo deben programarse siguiendo la secuencia establecida.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO FARMACÉUTICO Y AFINES

Código: MF0338_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0338_3 Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de seguridad relativas a la prevención del riesgo derivado de los productos farmacéuticos y afines.

CE1.1 Explicar las medidas de seguridad relativas a todo el proceso de producción, relacionándolas con las propiedades de los diferentes productos.

CE1.2 Clasificar los productos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad.

CE1.3 Identificar la simbología de seguridad asociada al producto.

CE1.4 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los diferentes procesos de fabricación.

CE1.5 Evaluar los riesgos potenciales del proceso desde la óptica de la conformidad con la normativa, así como las implicaciones económicas del incumplimiento de esa normativa.

C2: Analizar las medidas de seguridad relativas a los procedimientos y métodos de trabajo de la industria química.

CE2.1 Relacionar los diversos equipos de protección individual con los factores de riesgo.

CE2.2 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones.

CE2.3 Relacionar las reglas de orden, limpieza y mantenimiento de las instalaciones con los factores de riesgo.

CE2.4 Realizar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad de la industria farmacéutica y afines relacionando la señalización con el factor de riesgo.

CE2.5 Describir modos operativos en las áreas clasificadas de riesgo químico.

CE2.6 Identificar los riesgos propios de los equipos y líneas que trabajan a presión o vacío, justificando las pruebas preliminares e inspecciones de seguridad previas a su puesta en marcha.

CE2.7 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.

CE2.8 Describir las medidas de prevención frente al contacto con la corriente eléctrica.

C3: Analizar los sistemas, equipos y dispositivos utilizados para prevenir el riesgo derivado del proceso productivo, relacionando los sistemas y dispositivos con los factores de riesgo y con las operaciones de proceso.

CE3.1 Explicar el funcionamiento del sistema de control de la seguridad de proceso describiendo el funcionamiento e interacción de detectores, alarmas y actuadores.

CE3.2 Relacionar la función de los actuadores de proceso con las variables y modificaciones que producen en su desarrollo.

CE3.3 A partir de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control; explicar la función y justificar la disposición de los sistemas de alarma y justificar la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

C4: Analizar los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del medio ambiente.

CE4.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicada al proceso.

CE4.2 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

CE4.3 Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes (equipos móviles, kits de análisis, otros).

CE4.4 Caracterizar un posible proceso de prevención y conservación del ambiente describiendo las operaciones de prevención y las de tratamiento de los contaminantes (gases, líquidos o sólidos).

C5: Relacionar los factores de riesgo higiénico derivados del trabajo en la industria farmacéutica y afines, con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y/o medida.

CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y efectos sobre el organismo.

CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos derivados del microclima del trabajo por su naturaleza y efectos sobre el organismo.

CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos con dispositivos de detección directa, interpretando el resultado de las medidas en relación con los valores de referencia de la normativa aplicable.

CE5.4 Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.

CE5.5 Describir los dispositivos de detección y/o medidas homologados.

C6: Aplicar acciones correctoras frente a situaciones de emergencia.

CE6.1 Definir los planes de emergencia establecidos en situaciones de riesgo personal y medioambiental.

CE6.2. Describir los planes de emergencia de riesgo personal y medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE6.3 Asegurar la correcta notificación de la situación para tomar las medidas oportunas.

CE6.4 Identificar y coordinar las acciones a realizar frente a los derrames que se produzcan.

Contenidos

- 1. Seguridad del proceso y del trabajo en la industria farmacéutica y afín.**
 - Las técnicas de seguridad.
 - Planificación de las medidas preventivas.
 - Análisis de riesgos, riesgos en el almacenamiento, manipulación y transporte:
 - Elementos manuales y mecánicos utilizados en la manipulación de productos y materiales del almacén.
 - Riesgos. Causas. Medidas preventivas.
 - Levantamiento manual de cargas.
 - Real Decreto 487/1997, sobre manipulación de cargas.
 - Señalización de seguridad.

- 2. Contaminantes físicos y químicos en la industria farmacéutica y afín.**
 - Los riesgos ligados al ambiente de trabajo. Riesgos Higiénicos. Introducción.
 - Contaminantes físicos. Causas. Daños. Prevención.
 - El ruido.
 - Las vibraciones.
 - Las radiaciones.
 - El ambiente térmico. Condiciones termo-hidrométricas.
 - Contaminantes químicos. Introducción:
 - Clasificación de las sustancias químicas según su peligrosidad: Asfixiantes, Tóxicos para la reproducción (Tóxicos para el desarrollo), Carcinogénicos, Explosivos, Corrosivos, Mutagénicos, Comburentes, Irritantes, Inflamables, Peligrosos para el medio ambiente, Sensibilizantes.
 - Normativa sobre; Identificación e información de peligrosidad de los productos químicos: Etiquetado y fichas de datos de seguridad. Ejemplo de ficha de seguridad.
 - Vías de entrada en el organismo de los agentes químicos.
 - Límites de exposición profesional para agentes químicos en España (INSHT).
 - Almacenamiento. Manipulación de sustancias químicas peligrosas (trasvase, electricidad estática).
 - Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames.
 - Riesgos de los productos químicos (ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes).
 - Reactividad química y tabla de interreactividad.
 - Transporte interno de sustancias químicas peligrosas. Tuberías.
 - Intervenciones en instalaciones peligrosas (mantenimiento, modificaciones, otras). Permisos para trabajos especiales (P.T.E.).
 - Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).
 - Evaluación de riesgo químico en instalaciones. Planes de emergencia.

- 3. Prevención del riesgo en la industria farmacéutica y afín.**
 - Proceso.
 - Sistemas de control.
 - Detectores de seguridad de proceso:
 - Alarmas.
 - Actuadores sobre el proceso.
 - Actuadores de seguridad.
 - Sistemas de prevención de fallos en el sistema de control.
 - Prevención del riesgo por productos químicos.

- Señalización de seguridad en el envasado y etiquetado. Normas de orden y limpieza.
- Prevención de los riesgos industriales. De contacto con la corriente eléctrica, del mantenimiento de instalaciones y de los equipos que trabajan a presión o vacío.

4. Medidas y medios de protección y respuesta a la emergencia en la industria farmacéutica y afín.

- Protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia.
- Accidentes de trabajo. Clasificación. Análisis de índices de accidentabilidad. Notificación y registro de accidentes. Métodos para investigación de accidentes e incidentes.
- Incendio y explosión. Producción, detección y protección.
- Planes de emergencia frente a: incendios, explosiones, intoxicaciones, fugas y derrames internos.
- Normativa en materia de accidentes en la industria química (Directivas Seveso), y el protocolo de actuación en caso de accidentes graves.

5. Planes de Emergencia en la industria farmacéutica y afín.

- Incendios y explosiones en la Planta Química Normativa sobre protección contra incendios.
- Química del incendio. Factores de riesgo de incendio:
 - Tetraedro del fuego. Combustible, comburente, calor, reacción en cadena.
 - Cadena del incendio. Tipos de combustiones, consecuencias.
- Prevención de incendios:
 - Actuación sobre el combustible.
 - Actuación sobre el comburente.
 - Actuación sobre los focos de ignición.
 - Actuación sobre la reacción en cadena.
- Comportamiento ante el fuego de los materiales de construcción:
 - Reacción al fuego.
 - Resistencia al fuego.
- Protección de las estructuras de edificios, naves y locales:
 - Actuación contra la propagación horizontal y vertical del incendio.
 - Lucha contra el humo.
- Detectores de gases y otras instalaciones fijas de detección. Detectores iónicos, ópticos de humo, ópticos de llamas, de temperatura o térmicos, de humos por aspiración, de atmósfera explosiva por aspiración:
 - Detección y alarma.
- Evacuación. Salidas. Vías de evacuación. Alumbrado de emergencia. Señalización.
- Extinción. Clases de fuego.
- Extintores. Clasificación:
 - Placas y revisiones obligatorias.
 - Eficacia y localización de los extintores portátiles.
- Agentes extintores: gases (anhídrido carbónico (CO₂), nitrógeno (N₂), hidrocarburos halogenados); líquidos (agua, espumas); sólidos (bicarbonato sódico y potásico, fosfato amónico).
- Equipos de extinción móviles: Mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores).
- Instalaciones fijas de extinción:
 - Bocas de incendio equipadas (BIE).
 - Hidrantes de incendios.

- Monitores.
- Columna seca.
- Rociadores automáticos de agua (sprinklers).
- Instalaciones fijas y automáticas de extinción por polvo.
- Instalaciones fijas y automáticas de extinción con anhídrido carbónico (CO₂) u otros gases.
- Sistemas de espuma física.
- Técnicas de extinción: organización, coordinación y dirección de equipos en la lucha contra incendios.
- Prevención y protección de explosiones:
 - Clases de explosiones.
 - Explosivos.
 - Consecuencias.
 - Prevención de explosiones. Protección de explosiones.
 - Índice de Dow de incendio y explosión. Índice de Mond.
- Actuación en un Plan de Emergencias:
 - Clasificación de las situaciones de emergencia.
 - Organización de emergencias.
- Actuación en el conato de emergencia.
- Actuación en la emergencia parcial.
- Actuación en la emergencia general.
- Actuación en la evacuación.
- Implantación del Plan de Emergencia.
- Actuación ante emergencias en planta química:
 - Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia.
 - Información en caso de emergencia: Exigencia legales y normativas.
 - Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.
 - Planes de emergencia por contaminación ambiental.
 - Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

6. Normas de señalización y seguridad en la industria farmacéutica y afín.

- Concepto de norma de seguridad.
- Utilidad y principios básicos de las normas.
- Contenidos de las normas.
 - Procedimientos seguros de trabajo y normas de seguridad.
- Señalización de seguridad en los Centros y locales de trabajo:
 - Concepto de señalización de seguridad y aplicación. Requisitos que debe cumplir. Utilización de la señalización. Clases de señalización.
 - Señales de seguridad:
 - Color de seguridad.
 - Formas geométricas de las señales.
 - Símbolos o pictogramas.
 - Señales gestuales. Señales acústicas.

7. Prevención y protección del ambiente en la industria farmacéutica y afín.

- Higiene industrial. Prevención y protección del ambiente de trabajo.
- Contaminantes físicos, químicos y biológicos.
 - Dispositivos de detección y medida.
- Contaminación debida a emisiones a la atmósfera, aguas residuales y residuos industriales.
- Técnicas de tratamiento y de medida de contaminantes.
 - Normativa medioambiental.
- Minimización de residuos.

8. Contaminación ambiental en industria química.

- Contaminación del agua:
 - Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento).
 - Tratamientos de las aguas residuales de la planta química:
 - Tratamientos físico-químicos.
 - Tratamientos secundarios.
 - Legislación
- Contaminación del aire:
 - Principales contaminantes atmosféricos y fuentes de emisión:
 - Partículas en el aire.
 - Criterios de calidad del aire: emisión e inmisión.
 - Gases contaminantes (emisión y escapes).
 - Dispersión de contaminantes en la atmósfera.
 - Modelos de dispersión de contaminantes en la atmósfera. Influencia de las condiciones meteorológicas.
 - Depuración de contaminantes atmosféricos: Depuración de contaminantes gaseosos. Depuración de partículas.
- Residuos sólidos: Gestión y tratamiento de los residuos peligrosos:
 - Caracterización de los residuos peligrosos.
 - Tratamientos físico-químicos.
 - Incineración de residuos peligrosos.
 - Vertedero de residuos peligrosos.
 - Técnicas de minimización de residuos peligrosos en la industria: producción limpia.
- Medidas y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, sólidos en suspensión, opacidad, otros).
- Legislación y gestión ambiental en planta química:
 - Aspectos básicos de la gestión ambiental.
 - Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental.
 - Certificados y auditorías ambientales:
 - ISO 14000.
 - IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación).
 - Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo -MF0338_3	80	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: MP0244

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Gestionar las actuaciones y documentación que se requieren en la planificación y control en producción por lotes.

CE1.1 Realizar sobre equipos y procesos cálculos de balance de materia y energía, así como, la evaluación de costes y rendimientos.

CE1.2 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del lote producido.

CE1.3 Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo y su control.

C2: Describir el funcionamiento de los equipos de producción de presión y vacío, relacionando la función que desempeñan en las distintas zonas de producción con las características de los equipos.

CE2.1 Determinar las necesidades de regulación de la presión en las áreas de producción, realizando los cálculos necesarios para señalar los valores óptimos en cada una de ellas.

CE2.2 Explicar las anomalías más frecuentes que se presentan durante la puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de producción y distribución de calor.

C3: Aplicar criterios para supervisar, dirigir y organizar las actividades rutinarias y especiales de un grupo de trabajo en el área de producción.

CE3.1 Analizar la organización del trabajo diario de un área de producción en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.

CE3.2 Justificar el orden y la realización previa de un plan de trabajo como hechos básicos y necesarios para evitar pérdidas de tiempo y minimizar errores.

CE3.3 Identificar posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo.

C4: Determinar las necesidades de servicios o productos auxiliares a la distribución de energía y/o servicios auxiliares.

CE4.1 Controlar el estado de la instalación.

CE4.2 Detectar las situaciones imprevistas.

CE4.3 Explicar las principales técnicas de transporte, distribución y recuperación de energía y otros servicios auxiliares.

CE4.4 Sincronizar el suministro de energía o servicios auxiliares.

CE4.5 Describir las principales necesidades de mantenimiento de los equipos de transporte.

C5 Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

- 1. Realizar las operaciones necesarias para el lanzamiento de la orden de proceso y dispensado de materiales, bajo supervisión.**
 - Verificación de stock suficiente de MP para la realización del proceso, y reserva en el almacén, utilizando hoja de proceso estándar.
 - Lanzamiento de orden de proceso y comunicación a almacenes para la preparación de las MP.
 - Introducción de los materiales y equipos auxiliares en las zonas.
 - Utilización correcta de la indumentaria de trabajo y EPI.
 - Acceso a las zonas de dosificación según su clasificación.
 - Limpieza de las salas de dispensado según los procedimientos vigentes.
 - Registro de los datos correspondientes de cada sala: presión, limpieza, etc.
 - Verificación del calibrado y limpieza de instrumentos e instalaciones.
 - Operaciones de pesada y dispensado asignadas por el supervisor de la empresa.
 - Cumplimentación de los registros correspondientes.
 - Limpieza de la zona de trabajo, instrumental, y equipos auxiliares tras su uso.

- 2. Operaciones durante la elaboración de productos farmacéuticos y afines.**
 - Identificación del estado de funcionamiento, limpieza, y cualificación.
 - Realización de pruebas de funcionamiento bajo supervisión.
 - Verificación de los servicios auxiliares.
 - Comprobación del funcionamiento de instrumentos de medida y control.
 - Cumplimentación bajo supervisión de los registros correspondientes.
 - Interpretación de gráficos de control obtenidos en proceso y su relación con la calidad de la materia en proceso.
 - Intervención, con supervisión directa del responsable designado por el centro de trabajo, sobre elementos de regulación o control de la operación.
 - Toma de muestras de sólidos, líquidos, o gases con el instrumental adecuado y bajo supervisión.
 - Realización de controles en proceso sencillos.
 - Registro de las operaciones de mantenimiento y limpieza. Notificación al supervisor de anomalías detectadas.
 - Comunicación de anomalías o dudas al responsable designado por el centro de trabajo para el seguimiento del programa formativo.
 - Asistencia y participación en los cambios de turno.
 - Identificación de equipos de generación, fluidos de transmisión y conducciones.
 - Empleo, bajo supervisión, de los equipos de desinfección y esterilización.
 - Registro de las operaciones de desinfección y esterilización.
 - Toma de muestras.
 - Supervisión de los equipos generadores de agua de proceso.
 - Generación y uso, bajo supervisión, de las distintas calidades de agua de proceso.
 - Registro de las operaciones siguiendo los procedimientos vigentes.
 - Muestreo del agua de proceso, bajo supervisión.
 - Empleo de los fluidos durante el proceso según los procedimientos vigentes y bajo supervisión.
 - Cumplimentación de los registros empleados para cada fluido.

- 3. Cierre de lote, entrega a almacén y cumplimentación de la documentación correspondiente en la industria de productos farmacéuticos y afines.**
 - Verificación de término de proceso en condiciones óptimas, supervisado por el responsable designado por la empresa.
 - Cierre del lote y entrega de producto al almacén.

- Complimentar las tablas, gráficas y cuestionarios correspondientes al lote.
- Emisión del informe de producción relativo al lote con especial atención a las incidencias y/o desviaciones en tiempos, calidades, rendimientos, costes, etc.
- Archivo de hojas de proceso terminadas en el histórico del producto.

4. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0334_3: Organización en industrias farmacéuticas y afines	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0335_3: Áreas y servicios de las plantas farmacéuticas y afines	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0339_3: Coordinación y Control en fabricación farmacéutica y afines	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0340_3: Garantía de Calidad en la transformación de productos farmacéuticos y afines	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0338_3: Normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de Gestión	45	60
Almacén de Productos Químicos	15	15
Taller de Industria Farmacéutica	120	120

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de Gestión	X	X	X	X	X
Almacén de Productos Químicos	X	X	X	X	X
Taller de Industria Farmacéutica	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de Gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Pizarra con cuadrícula. - Equipos audiovisuales. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Ordenadores. - Impresoras. - Proyector de diapositivas, transparencias y opacos, vídeo y pantalla. - Percheros y armarios. - Rotafolios.
Almacén de Productos Químicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Estanterías. - Botiquín. - Equipos de protección individual (Un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticorrosivos de material de uso autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad: ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.). - Productos químicos. - Productos de limpieza. - Armarios de seguridad.

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de Industria Farmacéutica.	<ul style="list-style-type: none"> - Cabinas de trabajo dotadas con servicios de gas, electricidad, agua, drenaje, aire, nitrógeno y vacío. - Instalación de gases industriales: Aire comprimido de uso industrial adecuado a las necesidades y nitrógeno. - Mesa de Laboratorio Químico para 15 alumnos. - Muestras (diferentes tamaños y composiciones) de tuberías y accesorios utilizados en la planta. - Muestras de los diferentes tipos de elementos utilizados para la medida de las variables de operación: Temperatura, Presión, Caudal y Nivel. Equipo de mesa para la calibración de: a) sensores de medida de temperatura, b) sensores de medida de presión. - Instrumentación para la determinación de las medidas más comunes, tales como: pHmetro, conductímetro, medidor de humedad, densímetro, viscosímetro, medidor de índice de refracción, amperímetro, calibradores, durómetro, medidor de velocidad de desintegración, friabilómetro, detector de metales, etc. - Dos equipos completos de reacción compuestos por: vaso encamisado de vidrio de una capacidad de 5-20 litros, válvula de fondo, con agitación mecánica, sonda de temperatura interior, depósito de adición, columna de gases con sonda de temperatura y conectada a condensador, y depósito para destilados. El reactor debe poder calentarse hasta 120°C y enfriarse hasta -10°C con un sistema auxiliar externo. También debe poder inertizarse con nitrógeno, y montar un vacío de unos 100 mbar. El condensador debe poder enfriarse hasta unos -10°C. Estos equipos deben ser conectables mediante tuberías o latiguillos. - Cabina de aire filtrado con flujo laminar y filtros HEPA. - Vitrina cerrada y limpia con aire filtrado (HEPA) y esclusa, con vías de acceso separadas para personas y material, e indicadores de presión relativa. - Básculas y balanzas en la cabina y la sala. - Equipos auxiliares: espátulas, cazos, vasos graduados, probetas, matraces, muestreadores, etc. - Bombas dosificadoras. - Esterilizadores (autoclave, químicos). - Generador de vapor. - Filtros esterilizadores. - Bombo de recubrimiento. - Secador (rotatorio, lecho fluido, o bandejas). - Mezclador de sólidos. - Tamizadora. - Molino. - Micronizador. - Ensobradadora. - Granuladora.

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de Industria Farmacéutica.	<ul style="list-style-type: none">- Grageadora.- Capsuladora.- Atomizador.- Liofilizador.- Extractor.- Emulsionador.- Caldera de preparación de líquidos y semisólidos.- Equipos específicos para preparación de cremas, geles, y pomadas; suspensiones y emulsiones; soluciones y jarabes; aerosoles; inyectables; supositorios y óvulos; productos oftálmicos, etc. <p>Elementos de protección y seguridad comunes para el laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ducha de disparo rápido con lavajos.- Un conjunto de señales de seguridad.- Extintores específicos de laboratorio.- Un sistema de detección de incendios.- Recipientes homologados para recoger residuos clasificados.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO IV

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Organización y control del acondicionado de productos farmacéuticos y afines.

Código: QUIM0210

Familia profesional: Química

Área profesional: Farmaquímica

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

QUI115_3 Organización y control del acondicionado de productos farmacéuticos y afines (RD 1087/2005, de 16 de septiembre).

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0334_3: Organizar la producción de productos farmacéuticos y afines.

UC0335_3: Verificar la conformidad de materiales, equipos, instalaciones y condiciones de proceso.

UC0336_3: Coordinar y controlar la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

UC0337_3: Garantizar la calidad de los productos acondicionados.

UC0338_3: Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines.

Competencia general:

Organizar y participar en todas las operaciones del proceso de acondicionado de productos farmacéuticos y afines, controlando, coordinando y supervisando el funcionamiento, puesta en marcha, mantenimiento y parada de las instalaciones y equipos, cumpliendo y haciendo cumplir las normas de correcta fabricación, asegurando la liberación y trazabilidad del lote, y supervisando las condiciones de seguridad e higiene y ambientales establecidas.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Este profesional ejercerá su actividad en empresas farmacéuticas y afines donde desarrollará su labor en el área de producción de formas farmacéuticas y afines tales como cosméticos, perfumes, productos dietéticos, de herboristería, alimentos especiales y de droguería.

Sectores productivos:

Farmacéutico. Cosmética. Alimentos especiales. Alimentos dietéticos. Droguería. Herboristería. Parafarmacia. Perfumería.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

3204.1022 Jefe/a de equipo en instalaciones para acondicionar productos farmacéuticos y cosméticos

Encargado/a de operadores de máquinas para fabricar y acondicionar productos químicos.

Supervisor/a de área de acondicionado.

Supervisor/a de área de planificación.

Coordinador/a de área.

Duración de la formación asociada: 660 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0334_3: (Transversal) Organización en industrias farmacéuticas y afines (80 horas)

MF0335_3: (Transversal) Áreas y servicios de las plantas farmacéuticas y afines (120 horas)

- UF1160: Equipos e instrumentos de producción y servicios de las plantas farmacéuticas y afines (80 horas)
- UF1162: Control y mejora de Proceso en industrias farmacéuticas y afines (40 horas)

MF0336_3: Coordinación y control en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines (160 horas).

- UF1364: Preparación de materiales y equipos en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines (80 horas)
- UF1365: Supervisión y control del proceso productivo en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines (80 horas)

MF0337_3: Garantía de calidad en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines (140 horas).

- UF1366: Aseguramiento de la calidad de materiales y proceso de acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines (80 horas).
- UF1367: Ensayos de calidad y elaboración de informes en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines (60 horas).

MF0338_3: (Transversal) Normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines (80 horas).

MP0289: Módulo de prácticas profesionales no laborales de organización y control del acondicionado de productos farmacéuticos y afines (80 horas).

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el MF0338_3 del presente certificado de profesionalidad, garantiza la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Denominación: ORGANIZAR LA PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Nivel: 3

Código: UC0334_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Aplicar las normas de correcta fabricación en la organización y programación de la producción, para garantizar la calidad del producto final.

CR1.1 Las normas de correcta fabricación, se aplican en la organización y programación de los procesos de producción.

CR1.2 Las normas de correcta fabricación, se aplican en la elaboración de los procedimientos normalizados de trabajo sobre identificación, recepción, manipulación, muestreo, almacenamiento, procesos, equipos, instalaciones, entrenamientos y otros.

CR1.3 Las normas de correcta fabricación, se cumplen en la elaboración de la documentación requerida en los procesos.

CR1.4 Las normas de correcta fabricación, se aplican en el tratamiento de desviaciones e incidencias.

RP2: Establecer el trabajo diario y el flujo de materiales, en función de la planificación de producción, para la óptima consecución de la misma y el desarrollo óptimo del mismo.

CR2.1 El trabajo diario de producción se organiza en función de la planificación preestablecida y la recepción de materiales, estableciendo la secuencia en que deben realizarse las operaciones, así como los momentos de inicio y fin de cada operación del proceso, observando los procedimientos normalizados de trabajo.

CR2.2. Los materiales se ordenan y se referencian adecuadamente para evitar su alteración y controlar sus existencias

CR2.3 Los materiales requeridos en cada operación se disponen en los momentos fijados, así como los movimientos necesarios desde el almacén hasta que salga el producto terminado.

CR2.4 Los elementos auxiliares necesarios para el proceso, se determinan en los momentos de aplicación en función de las necesidades del mismo.

CR2.5 Los recursos necesarios de máquinas, equipos e instalaciones, y puestos de trabajo que van a intervenir en cada operación del proceso se establecen bajo criterios de optimización.

CR2.6 El personal que va a intervenir en cada operación del proceso se elige en función de su categoría y cualificación, asegurándose de que cuenta con la formación necesaria.

RP3: Organizar y coordinar el trabajo del personal del área de producción a su cargo y las operaciones que siendo de su responsabilidad, se realizan en la misma.

CR3.1 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus conocimientos y aptitudes.

CR3.2 Las relaciones fluidas con el jefe de departamento y con el personal a su cargo se establecen asegurando el flujo de información relevante.

CR3.3 Los problemas de su equipo se detectan y resuelven en tiempo y forma adecuados.

CR3.4 Las condiciones de trabajo se procuran mejorar para que sean más seguras y sistematizadas.

CR3.5 La mejora del trabajo en equipo se impulsa mediante reuniones, que pongan de manifiesto los puntos débiles y fuertes del equipo de trabajo, para mejorar el rendimiento y clima de laboral, intercambiando información y/e experiencias.

CR3.6 Los medios necesarios para prevenir conflictos se aplican sistemáticamente según normas establecidas.

CR3.7 La resolución de problemas se aborda de forma conjunta, relacionándose con otros departamentos de la empresa según las necesidades presentadas.

CR3.8 Los entrenamientos requeridos por el personal se prevén al inicio del proceso productivo, y se realizan en tiempo y forma para asegurar la calidad de la producción.

RP4: Informar y formar al personal a su cargo sobre los procesos y equipos de producción, para asegurar la calidad del proceso productivo o mejorarla.

CR4.1 Las necesidades de formación de las personas a su cargo se prevén en función de nuevos ingresos, cambio de puesto de trabajo, realización de nuevas tareas o incorporación de nuevos procesos y/o equipos.

CR4.2 Las instrucciones dadas a los trabajadores se dirigen a optimizar procesos, aumentar la calidad y mejorar la coordinación.

CR4.3 La información del proceso y manejo de equipos se escribe y actualiza, y se asegura la comprensión de la misma por parte del personal afectado.

CR4.4 La importancia de todas las acciones y sus fundamentos básicos en los diferentes puestos se explica convenientemente, para conseguir la motivación de los colaboradores.

CR4.5 Las relaciones con otros departamentos de la empresa se mantienen de modo habitual y en especial con laboratorio, planificación, mantenimiento, almacenes y seguridad.

CR4.6 La participación con equipos de trabajo interdepartamentales o con otras empresas o entidades públicas, se fomenta, al objeto de participar en el desarrollo de proyectos, implantación de innovaciones o fabricación del primer lote de fabricación.

CR4.7 Durante la ejecución del trabajo se mantiene una actitud permanente de ayuda a la mejora de la formación y a la adquisición de experiencia por el personal a su cargo.

RP5: Recoger registros y datos, efectuando los cálculos necesarios y cumplimentando la guía correspondiente del proceso.

CR5.1 La guía de fabricación responde al objetivo de producción y contiene todos los registros, datos, resultados, conclusiones, tablas y los destinatarios de la misma.

CR5.2 Los cálculos sobre los equipos y procesos se realizan en cuanto a, balance de materia y energía, transmisión de calor, evaluación de costos y establecimiento del rendimiento.

CR5.3 Los registros y datos se ofrecen con la precisión y exactitud requeridas, utilizando la terminología y unidades adecuadas.

CR5.4 La guía de fabricación se redacta de forma concisa y según los requisitos de fabricación establecidos.

CR5.5 Los registros y datos se compilan a fin de ofrecer una presentación clara de los parámetros requeridos.

CR5.6 Los gráficos, diagramas, histogramas, tablas, cuadros y otros documentos necesarios se registran en los soportes establecidos.

CR5.7 Los registros, datos y resultados obtenidos se comparan frente a las especificaciones establecidas en la guía de fabricación.

CR5.8 Las incidencias y desviaciones acaecidas durante el proceso se registran, así como, las acciones emprendidas para su corrección o tratamiento.

CR5.9 Los resultados se operan para ser tratados informáticamente.

RP6: Clasificar, poner al día, distribuir y archivar la documentación técnica para su uso en la unidad de producción o para realizar el soporte técnico a otros departamentos (ventas, control de calidad u otros).

CR6.1 La guía de fabricación se revisa, aprueba y entrega en el plazo adecuado y respondiendo a las necesidades del superior y/o solicitante.

CR6.2 La documentación de los registros se archiva y conserva de forma íntegra durante el tiempo establecido y permite la trazabilidad de un lote terminado.

CR6.3 Todos los documentos de uso se actualizan retirándose de uso los anteriores.

CR6.4 La documentación técnica útil en la información de profesionales o para la venta se selecciona y, en caso necesario, se transmite a los clientes.

CR6.5 Los documentos técnicos se clasifican y codifican, según los procedimientos establecidos, guardando estrictamente las medidas de confidencialidad.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos, simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales, paneles de información. Equipos de archivo. Planes de producción. Documentación y guía de producción: registros de producción, registros de ensayos y análisis, procedimientos normalizados de operaciones, catálogos de productos químicos, informes de incidencias y desviaciones.

Productos y resultados

Información con especificaciones técnicas de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, tarifas de tiempos, listas de materiales, procedimientos normalizados de operación. Documentación clasificada, actualizada y en disposición de uso. Informes técnicos. Proceso de fabricación y acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines, métodos de programación de producción, métodos de elaboración de informes, métodos de clasificación de documentación. Cursos de formación.

Información utilizada o generada

Guía de producción. Diagrama del proceso productivo. Organigrama de la empresa. Programa de producción. Procedimientos e instrucciones de operación. Normas de correcta fabricación. Documentación de productos y máquinas. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Ley del medicamento. Farmacopea.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Denominación: VERIFICAR LA CONFORMIDAD DE MATERIALES, EQUIPOS, INSTALACIONES Y CONDICIONES DE PROCESO.

Nivel: 3

Código: UC0335_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Participar en la instalación y asegurar el reglaje y puesta a punto de los instrumentos y equipos de producción.

CR1.1 La sección del manual de instrucciones referente al montaje o a la instalación del equipo en cuestión, se identifica e interpreta para generar las órdenes de trabajo.

CR1.2 Los planos, diagramas y esquemas que tratan de la disposición de piezas y de equipos se identifican e interpretan y, se comunica la información e instrucciones necesarias a las personas implicadas en la instalación y equipamiento.

CR1.3 Las condiciones de instalación se adecuan al tipo de trabajo a efectuar, localización del lugar de trabajo, personas que intervienen en la instalación, verificación de la disponibilidad de los equipos, aparatos, elementos, útiles e instrumentos y etapas de la realización del trabajo.

CR1.4 Los criterios funcionales de fiabilidad (eléctrica y mecánica), facilidad de mantenimiento, accesibilidad de mandos y ajustes se tienen en cuenta, así como los de seguridad, condiciones ambientales, identificación, ruidos y vibraciones, variación de temperatura y luminosidad.

CR1.5 Las operaciones de instalación se supervisan, verificando el buen estado del material a instalar, la aplicación de las recomendaciones hechas por el instalador y la calidad del trabajo del instalador.

CR1.6 La verificación en la instalación del equipo se efectúa en cuanto a:

- Calidad del montaje de la parte mecánica, eléctrica y de los elementos móviles.
- Calidad del funcionamiento mediante ensayos previos.
- Calibración y reglaje de los instrumentos de control de los sistemas y de procesos.
- Construcción según normas y exigencias de seguridad.

CR1.7 El equipo de protección individual y la ropa apropiada se emplean de acuerdo con el área de trabajo o la función a desarrollar.

RP2: Supervisar el buen estado y funcionamiento de los equipos, instalaciones y del proceso asegurando el rendimiento óptimo del mismo y garantizando que se cumplen las normas de correcta fabricación.

CR2.1 El equipo de producción, de depuración o de ensayo se verifica, mediante métodos de observación visual, táctil o auditiva, obteniendo ciertos valores por medida directa o a través de cálculos por medida indirecta; verificando el equipo en reposo, en funcionamiento a vacío y en carga.

CR2.2 Los ajustes a efectuar sobre los diferentes equipos de producción se determinan y aplican para obtener el rendimiento deseado.

CR2.3 Las anomalías surgidas se detectan e identifican de forma rápida, evaluando correctamente la incidencia o gravedad de las mismas, tomándose las decisiones adecuadas.

CR2.4 Los equipos están cualificados y dentro del periodo de calibración establecido.

CR2.5 Los planes de revisión de los aparatos y medios de control se cumplen de acuerdo con los protocolos establecidos.

RP3: Verificar y aprobar la limpieza, desinfección y mantenimiento de uso de los equipos e instalaciones, solicitando si procede, las acciones oportunas.

CR3.1 La limpieza y/o desinfección en las operaciones de producción de comprueba para asegurar que cumplen las especificaciones de la guía de fabricación.

CR3.2 El desmontaje y limpieza de los equipos e instalaciones se lleva a cabo al establecer una nueva campaña, evitando las contaminaciones cruzadas.

CR3.3 Cuando la complejidad o riesgo del trabajador lo requiere, se participa en el cambio de formato.

CR3.4 Los signos de deterioro, desgaste o mal funcionamiento de equipos, se identifican, anotan y transmiten al responsable de mantenimiento, cuando no puedan ser solucionados por su equipo de trabajo.

CR3.5 La clase del área o sala se controla en cuanto a su limpieza y/o desinfección cumpliendo las normas de seguridad e higiene.

CR3.6 Las informaciones de anomalías en el funcionamiento de los equipos existentes en el área de responsabilidad se verifican y se detectan las necesidades de mantenimiento o reparación.

RP4: Proponer mejoras y modificaciones a efectuar sobre los equipos de producción para mejorar el rendimiento, seguridad y calidad fijados.

CR4.1 Los criterios de optimización se tienen en cuenta con vistas a productividad, economía y seguridad, así como, al fijar la secuencia de las operaciones en todas y cada una de las máquinas.

CR4.2 Las mejoras sobre posicionamiento de las máquinas y equipos se proponen, a fin de facilitar el transporte de materiales en el proceso, o evitar desplazamientos innecesarios.

CR4.3 Las modificaciones en las máquinas y/o equipos se proponen, a fin de realizar más sencillamente el cambio de formato o la limpieza de la máquina o equipo.

CR4.4 La aplicación de sistemas automáticos para facilitar el proceso y evitar el trabajo manual, se proponen con el fin de disminuir los posibles errores humanos por manipulación repetitiva.

CR4.5 La optimización del proceso por reducción de tiempos, mejora del método y aumento del rendimiento se consigue a través de las mejoras y modificaciones propuestas.

CR4.6 Las modificaciones sugeridas se comunican en tiempo y forma al responsable de fabricación, no aplicándolas hasta conseguir la autorización de las mismas.

RP5: Verificar el funcionamiento de los servicios auxiliares asegurando que aportan las condiciones necesarias al proceso productivo que tiene lugar.

CR5.1 Las necesidades de suministros auxiliares, las condiciones de los mismos y los plazos y momentos en que se proveen se evalúan para una producción determinada.

CR5.2 Los servicios auxiliares, se sincronizan con las operaciones de producción, tanto en su puesta en marcha como en su parada, en el área de su responsabilidad.

CR5.3 La regulación de los factores de temperatura, humedad, luz, presión u otros, específicos para cada área de fabricación, se comprueba que cumplen los valores requeridos según la función a realizar o al producto a obtener.

CR5.4 Los sistemas de limpieza de aire funcionan y cumplen las condiciones de zonas limpias para la producción de productos estériles.

CR5.5 Las condiciones de los servicios auxiliares para el proceso se restablecen, actuando con prontitud ante cualquier anomalía presentada.

RP6: Gestionar la documentación y el registro de datos e informes, de acuerdo a los protocolos establecidos, garantizando la trazabilidad del proceso.

CR6.1 La documentación necesaria para la realización de las actividades de su ámbito se organizan, y se vela por el cumplimiento de la normativa vigente.

CR6.2 La información de cuándo, quién y cómo se realiza la limpieza y el cambio de formato, queda visible en la sala y en cada máquina y/o equipo.

CR6.3 Los datos se elaboran, tratan, procesan y relacionan, de acuerdo con, las necesidades de los informes requeridos.

CR6.4 La información se transmite de forma adecuada y puntualmente a la persona prevista en los procedimientos normalizados de trabajo.

CR6.5 La información escrita se registra cuidadosamente y de forma legible en el soporte adecuado, manteniéndose actualizada.

RP7: Aplicar normas internas de seguridad y ambientales de riesgo químico, en la preparación y montaje del área, máquina o equipo, siguiendo las normas de correcta fabricación.

CR7.1 Los trabajos realizados en su área de responsabilidad se ejecutan de acuerdo con normas de seguridad y ambientales internas.

CR7.2 El ambiente de trabajo se mantiene en los parámetros establecidos, notificando las anomalías y/o corrigiéndolas, actuando sobre los equipos causantes.

CR7.3 Los equipos de protección personal se emplean cuando así lo requieren los trabajos, de acuerdo con los procedimientos establecidos:

- Seleccionando el adecuado.
- Utilizándolo correctamente.
- Dejándolo en buen estado de uso.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos e instrumentos de limpieza homologados (aspiradores, desengrasantes, desinfectantes, otros). Útiles, herramientas y productos de mantenimiento (engrasadores, disolventes, aceites lubricantes, u otros). Piezas, dispositivos y equipos codificados. Equipos e instrumentos asociados a los servicios auxiliares, así como, reguladores de la industria farmacéutica y cosmética: sistemas de presión, vacío, calefacción, vapor de agua, gases inertes, climatización del aire, esterilización del aire y tratamiento de agua. Cuadros de control. Medios de registro manual o electrónico de datos. Equipos normalizados de protección individual (gafas, máscaras, guantes, entre otros). Agentes de limpieza homologados (agua potable, agua purificada, otros). Dispositivos de protección (dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuegos, lavaojos, duchas, extintores). Dispositivos de seguridad en máquinas o equipos e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales.

Productos y resultados

Afluentes como aire, gases inertes, agua, vapor y vacío. Condiciones de iluminación, temperatura, humedad, ventilación, presión, esterilización, entre otros, requeridas para el ambiente entorno del proceso o para el mismo proceso productivo. Equipos instalados. Equipos en correcto funcionamiento. Área en condiciones de proceso.

Información utilizada o generada:

Normas de correcta fabricación. Manual de funcionamiento de máquinas o equipos y servicios auxiliares. Manual de mantenimiento. Procedimientos de limpieza normalizada y referenciada. Diagramas, planos y esquemas de equipos e instalaciones. Informes de optimización. Esquemas de protección de la planta y su distribución. Normas de seguridad e higiene personal individual. Normas de prevención de riesgos. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Ley del medicamento. Farmacopea.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Denominación: COORDINAR Y CONTROLAR EL ACONDICIONADO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Nivel: 3

Código: UC0336_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar las operaciones previas al inicio del acondicionamiento del producto para el desarrollo óptimo del proceso.

CR1.1 Toda la documentación relativa al proceso de acondicionamiento se interpreta y analiza, de forma que se pueda asegurar su transmisión y comprensión al equipo de su responsabilidad.

CR1.2 La sala, la maquinaria y equipos necesarios en el desarrollo del proceso, se encuentran en las condiciones óptimas para el acondicionamiento del lote de producto farmacéutico y afines.

CR1.3 Los materiales están disponibles y en las condiciones prescritas para proceder al inicio del proceso.

CR1.4 Las necesidades (materiales, humanas y otras), se verifican con relación a los inventarios o recursos disponibles.

CR1.5 Las diversas zonas de acondicionamiento se supervisan para evitar los riesgos de contaminación cruzada.

RP2: Coordinar los recursos en base a las diferentes etapas del acondicionamiento de forma que se asegure la continuidad del proceso.

CR2.1 El proceso de acondicionado se sincroniza con el resto de operaciones que intervienen en la producción global de productos farmacéutico y afines.

CR2.2 El flujo de producto, envases y materiales se verifica, para que no se produzcan desvíos respecto a la planificación establecida.

CR2.3 La documentación relacionada con el proceso de acondicionamiento (guía, hojas de ruta, procedimientos de trabajo, entre otros) se entrega a los responsables del acondicionado y se asegura que lo comprenden.

CR2.4 El correcto registro y anotación de toda la información se supervisa para que esté actualizado en todo momento y en el soporte adecuado.

CR2.5 El personal del área de su responsabilidad cuenta con la adecuada formación en normas de correcta fabricación (NCF), dirigidas y aplicadas al acondicionamiento de los productos farmacéuticos y afines.

RP3: Dar la conformidad para iniciar las operaciones de acondicionamiento, según las normas de correcta fabricación.

CR3.1 El trabajo se distribuye entre los operarios necesarios se distribuyen para asegurar que se cumple con la planificación de acondicionamiento.

CR3.2 Todo lo necesario para iniciar el proceso de acondicionamiento se encuentra en orden y disposición de uso en los soportes adecuados.

CR3.3 Las condiciones para el acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines se verifica que son las adecuadas según la guía de fabricación, así como que se han realizado los ajustes necesarios en los equipos de acondicionado.

CR3.4 La limpieza y desinfección se realiza correctamente tanto en la sala de acondicionado como en los equipamientos.

CR3.5 El flujo de todos los materiales necesarios para el proceso de acondicionamiento del producto es continuo, de forma que se evitan paradas innecesarias.

CR3.6 Todos los equipos auxiliares necesarios para realizar el acondicionamiento (calidad de aire, presión, vacío, y otros), funcionan correctamente siguiendo los manuales de operación.

CR3.7 Los equipos de dosificación están limpios y sin restos de anteriores productos, de forma que se evite la contaminación cruzada.

CR3.8 La etiquetadora fija el número de lote y fecha de caducidad consignada en la guía de fabricación y, los contadores se encuentran a cero.

CR3.9 El material de acondicionado (envases, sobres, ampollas y otros), está limpio, desinfectado y en cantidad suficiente para el inicio de la operación.

RP4: Controlar la línea de acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines evitando paradas innecesarias.

CR4.1 El personal a su cargo sigue las pautas de puesta en marcha y vigilancia de instrumentos desde el panel de control.

CR4.2 La manipulación de los materiales y equipos es la adecuada, para evitar pérdidas o daños.

CR4.3 Las posibles desviaciones con respecto a las previsiones de la programación de trabajo se detectan y se corrigen o se informan a su superior, de acuerdo con la magnitud de la misma.

CR4.4 Las medidas para corregir o mejorar la producción en la unidad se proponen, así como las necesidades de formación detectadas en el personal a su cargo.

CR4.5 La actuación en zonas limpias o áreas de riesgo es la adecuada, de acuerdo con las normas de correcta fabricación.

CR4.6 El área de trabajo se mantiene en todo momento libre de productos o elementos ajenos al proceso.

CR4.7 En caso de emergencia se deciden actuaciones que restablezcan las condiciones operatorias.

CR4.8 Las fases de acondicionado se coordinan para lograr un flujo de materiales óptimo.

RP5: Finalizar el proceso de acondicionado o transferirlo al relevo, informando de las incidencias, rendimientos y ajuste efectuados.

CR5.1 Los productos envasados se encajan y embalan de forma que se asegure una correcta manipulación y almacenado de los mismos.

CR5.2 Los productos acondicionados se disponen de tal forma que, se asegure la estabilidad en su traslado y se eviten presiones excesivas.

CR5.3 El equipo se desmonta y traslada al área de limpieza o bien, se transfiere al relevo toda la información necesaria respecto al estado de equipos, proceso y trabajos de mantenimiento a través del soporte establecido.

CR5.4 Los materiales específicos, tanto los empleados para el lote como los no usados, se cuantifican debidamente y se registran en la guía de fabricación.

RP6: Supervisar la correcta cumplimentación de la documentación del lote de forma que se garantice la trazabilidad del mismo.

CR6.1 La cumplimentación de la guía de fabricación se revisa en todos sus apartados.

CR6.2 Los períodos de parada de las líneas de acondicionamiento y/o utilización se registran así como los datos de los contadores.

CR6.3 Las anomalías y/o desviaciones comunicadas se registran, así como las acciones adoptadas en los soportes establecidos.

CR6.4 Todos los cálculos necesarios para obtener el producto final se efectúan y recogen de acuerdo con las especificaciones establecidas.

CR6.5 La trazabilidad del proceso se garantiza con la firma y fecha de los documentos relativos al lote por las personas que participan en los diferentes procesos de acondicionado.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de producción: Líneas de acondicionamiento con sistemas de dosificación (productos pulverulentos, formas sólidas, semisólidas, líquidos, estériles) y sistemas de cierre, contador electrónico, etiquetadoras, encartonadoras. Piezas, dispositivos y equipos codificados. Reguladores de servicios auxiliares de industria farmacéutica. Equipos de control de dimensiones de los elementos de acondicionamiento y variables

de proceso. Reguladores de volumen, velocidad, tiempo de dosificación, temperatura, y otros. Equipos para los ensayos. Sondas y recipientes para toma de muestras. Medios de registro manual o electrónico de datos.

Productos y resultados

Formas elaboradas (polvos, granulados, comprimidos, cápsulas, soluciones, suspensiones, otras). Material de acondicionamiento (envases de vidrio y plástico, sobres, blísters, sobres, ampollas, monodosis, prospectos, etiquetas, precintos, cajas, y otros).

Información utilizada o generada

Formas farmacéuticas y productos afines acondicionados. Información utilizada o generada: Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Normas de Seguridad e higiene personal individual. Métodos de prevención de riesgos por productos tóxicos, inflamables y corrosivos. Procedimientos normalizados de uso de material de seguridad. Procedimiento de funcionamiento y cambio de formato de equipos. Esquemas de servicios de planta y su distribución. Guía de acondicionamiento. Documentación completa del lote y del material de acondicionamiento empleado.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Denominación: GARANTIZAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ACONDICIONADOS

Nivel: 3

Código: UC0337_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Interpretar el plan de calidad y controlar su cumplimiento, siguiendo las normas de correcta de fabricación garantizando la calidad del producto.

CR1.1 Todos los elementos del sistema de calidad de la empresa están identificados, así como las normas que afectan al área de responsabilidad.

CR1.2 Las intervenciones en las distintas fases del proceso de control de calidad (proveedores, recepción, proceso, producto, otros) están establecidas, al igual que las actuaciones a emprender ante ciertas desviaciones previsibles.

CR1.3 Las instrucciones generales que suponen la realización de múltiples operaciones más sencillas se interpretan, para asegurar la correcta fabricación del lote farmacéutico o afín.

CR1.4 Las instrucciones generales en las secuencias de operaciones de control de calidad se desagregan y se interpretan para concretarlas en instrucciones precisas.

CR1.5 Toda la normativa que afecta al área de acondicionado está disponible y en lugar accesible.

RP2: Comprobar el control de los equipos de dosificación para evitar paradas innecesarias del proceso.

CR2.1 Los equipos de dosificación están limpios y desinfectados correctamente identificados.

CR2.2 Los dosificadores están exentos de restos de anteriores productos que puedan dar lugar a contaminaciones cruzadas.

CR2.3 Los intervalos de tolerancia de la dosificación son los establecidos en la guía de fabricación.

CR2.4 La cantidad a dosificar se comprueba con la periodicidad establecida en las normas de correcta fabricación.

CR2.5 El ajuste inicial de los equipos es el correcto y durante el proceso de acondicionado se realizan los necesarios para mantener el proceso bajo control.

CR2.6 El correcto registro de todos los parámetros se realiza en el momento y en el soporte adecuado.

RP3: Verificar el control de las líneas de acondicionamiento siguen las normas de correcta fabricación, para el desarrollo óptimo del proceso.

CR3.1 Todo el material, productos y zonas de trabajo están correctamente identificados (lote, fecha, caducidad y otros).

CR3.2 La mezcla de productos y/o materiales se controla, evitando que no se produzca entre diferentes líneas de acondicionamiento.

CR3.3 La toma muestras se realiza en los intervalos previamente establecidos y se registra en el soporte adecuado.

CR3.4 Todas las desviaciones se comunican en tiempo y forma adaptándose las medidas adecuadas.

CR3.5 El correcto sellado de los distintos materiales de acondicionado se controla, realizándose los ajustes necesarios en el proceso.

RP4: Distribuir y coordinar el trabajo de control de calidad en proceso de la zona de acondicionado de productos farmacéuticos y afines.

CR4.1 Toda la documentación para la realización de gráficas de control en línea está disponible y en el lugar establecido según la planificación del acondicionado.

CR4.2 Todo lo preciso para el control en proceso (muestreadores, recipientes de muestras, instrumental de análisis y otros), está en orden y disposición de uso.

CR4.3 Los niveles de calidad aceptable se establecen de acuerdo a las exigencias de calidad del lote o bien a partir de los valores de jornadas anteriores.

CR4.4 Los instrumentos de control local se ajustan y/o calibran, durante las paradas y puestas en marcha, en las consignas correspondientes a cada momento de las secuencias de operación.

CR4.5 Las operaciones a realizar por terceros para mantener el proceso en las condiciones establecidas, se comunican a tiempo y de forma adecuada.

CR4.6 Las tareas de control de calidad se sincronizan con otras rutinarias, definiendo un sistema de prioridades y de control de rendimientos.

RP5: Cumplimentar las gráficas de control en proceso midiendo las variables del proceso con los instrumentos y periodicidad establecidos.

CR5.1 Los muestreos de productos intermedios se realizan según el programa de fabricación, tomando muestras especiales o extraordinarias en casos necesarios.

CR5.2 La frecuencia de control y el número de muestras a tomar se establece para las etapas críticas de la fabricación.

CR5.3 Las mediciones periódicas establecidas de las variables no integradas en el sistema de control, se realizan y se registran de forma conveniente.

CR5.4 La realización de controles en proceso se comprueba bien por verificación visual, bien aplicando el procedimiento descrito y su registro en las gráficas de control.

CR5.5 Los datos de la evolución de las variables de proceso, se registran en los gráficos de control, de acuerdo con los procedimientos, períodos y secuencias establecidas.

CR5.6 Las mediciones obtenidas se comprueba que corresponden con la situación del proceso y se contrastan con los valores establecidos en las pautas de control o en el plan de producción.

RP6: Controlar la calidad de los productos intermedios, materiales de acondicionamiento y producto acabado para la liberación del lote.

CR6.1 La verificación visual de los productos a acondicionar se lleva a cabo, así como de los materiales de acondicionamiento.

CR6.2 Todos los ensayos descritos en el plan de calidad se realizan con la precisión y exactitud necesaria y con un consumo adecuado de reactivos.

CR6.3 Las diferentes fuentes bibliográficas están disponibles para consultar las constantes físicas, químicas u otros parámetros.

CR6.4 El factor numérico de los diferentes parámetros que definen el producto final se calcula y se expresa en las unidades establecidas para su correcta interpretación.

CR6.5 Los resultados se validan y se presentan de forma coherente en los soportes correspondientes.

CR6.6 Los resultados obtenidos se comprueban con las normas establecidas por control de calidad.

CR6.7 Los resultados son aprobados por la persona autorizada a liberar el producto.

RP7: Verificar los cálculos de rendimientos y balance de materiales en todas las fases del proceso.

CR7.1 Los cálculos de los rendimientos se verifican en todas las fases del proceso de acondicionamiento.

CR7.2 La toma de muestra final se realiza, así como su identificación y traslado para su análisis.

CR7.3 La cuantificación de todos los materiales no empleados o rechazados se realiza para asegurar la reconciliación de los mismos.

CR7.4 La identificación del lote acondicionado se realiza bajo normas de correcta fabricación de forma que se asegure la gestión del producto final.

RP8: Proponer medidas de corrección frente a desviaciones de calidad y acometerlas tras su validación.

CR8.1 Las discrepancias entre las medidas y la situación del proceso de acondicionado se detectan y comprueban a tiempo.

CR8.2 Los defectos críticos se registran, analizando las posibles causas.

CR8.3 Las medidas de corrección se ponen en marcha, o se solicitan más datos, para corregir el defecto.

CR8.4 Las medidas de corrección se ponen en marcha cuando se está autorizado.

CR8.5 Las anomalías, desviaciones o incidencias en los sistemas de control local, se solucionan o transmiten según se hayan establecido.

RP9: Obtener resultados del trabajo de calidad en proceso e informar de los mismos en los soportes establecidos para ello.

CR9.1 Los tiempos necesarios para los trabajos de control de calidad están establecidos en los procesos previstos.

CR9.2 Los imprevistos o anomalías detectadas durante el acondicionado se registran junto con las previsible causas de los mismos y las soluciones propuestas o emprendidas.

CR9.3 Los cálculos de rendimientos se comparan con las previsiones y se aportan causas ante posibles desviaciones.

CR9.4 Los resultados se introducen en las bases de datos de calidad y se revisa la documentación del lote.

CR9.5 Los resultados se informan y transmiten mediante informes escritos predefinidos.

CR9.6 La información de la situación del área de trabajo y de todos sus elementos, se registra en los soportes y en el tiempo establecido.

Contexto profesional

Medios de producción

Líneas de acondicionamiento con sistemas de dosificación (productos pulverulentos, formas sólidas, líquidos) y sistemas de cierre, contador electrónico, etiquetadoras, pesadoras, encartonadoras, encartonadoras y paletizadoras. Piezas, dispositivos y equipos codificados. Reguladores de servicios auxiliares de industria farmacéutica. Equipos de control de dimensiones de los elementos de acondicionamiento y variables de proceso. Reguladores de volumen, velocidad y control de presencia, tiempo de dosificación, temperatura, otros. Sondas y recipientes para toma de muestras. Medios de registro manual o electrónico de datos. Instrumentos y aparatos para determinar propiedades químicas: aparato de punto de fusión, aparato de punto de ebullición, colorímetro, ultravioleta, infrarrojo, y otros. Instrumental para toma de muestras. Instrumentos y aparatos para ensayos físicos y químicos: humedad, viscosidad, color, resistencia a la rotura, rigidez, disgregación, HPLC, espectrofotómetro UV, y otros.

Productos y resultados

Formas elaboradas (povos, granulados, comprimidos, cápsulas, soluciones, suspensiones, y otras). Material de acondicionamiento (envases de vidrio y plástico, sobres, blísters, sobres, ampollas, monodosis, prospectos, etiquetas, precintos, cajas, otros).

Información utilizada o generada:

Gráficos de control. Formas farmacéuticas y productos afines acondicionados. Muestras. Información utilizada o generada: Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Normas de Seguridad e higiene personal individual. Métodos de prevención de riesgos por productos tóxicos, inflamables y corrosivos. Procedimientos normalizados de uso de material de seguridad. Procedimiento de funcionamiento y cambio de formato de equipos. Esquemas de servicios de planta y su distribución. Guía de acondicionamiento. Documentación completa del lote y del material de acondicionamiento empleado.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Denominación: CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO FARMACÉUTICO Y AFINES.

Nivel: 3

Código: UC0338_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Aplicar las principales medidas de seguridad en la unidad de producción siguiendo los Protocolos establecidos.

CR1.1 Los agentes contaminantes químicos y biológicos que se generan en los procesos productivos de una industria farmacéutica o afín están identificados y evaluada la magnitud de sus daños.

CR1.2 La guía de fabricación dispone de las descripciones de los equipos de protección individual que deben emplearse en cada operación.

CR1.3 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica adecuadamente.

CR1.4 El cumplimiento de las normas de seguridad se comprueba en la carga y descarga de fluidos y de sustancias peligrosas.

CR1.5 Las medidas de seguridad en la limpieza y mantenimiento de uso de máquinas y aparatos se aplican adecuadamente, así como las de orden.

CR1.6 Las instrucciones impartidas al personal a su cargo tienen en cuenta y cumplen las normas de seguridad y ambientales, motivando la adopción de formas de trabajo que contribuyan a la reducción de los riesgos.

CR1.7 Los principales puntos a vigilar en la puesta en marcha de los equipos, en los ensayos a efectuar y en la producción, están bien definidos.

RP2: Controlar la actividad en distintas zonas, según el riesgo específico, de acuerdo a normas de seguridad e higiene en el trabajo.

CR2.1 Los servicios auxiliares funcionan correctamente (filtración de aires, presiones de sala y otros) y se verifican de acuerdo con las condiciones necesarias en la zona, según la actividad a realizar y el producto a fabricar.

CR2.2 La formación del personal previene la contaminación y fomenta el cumplimiento de las normas de correcta fabricación.

CR2.3 El equipo de protección individual que debe emplearse en cada operación, está descrito en la guía de fabricación, en función de la clasificación de la sala y del producto.

CR2.4 Las normas de higiene y aseo se cumplen de acuerdo con las indicaciones escritas en la guía de fabricación.

CR2.5 Toda persona enferma o con alergias se retira del proceso productivo y se controla que haya pasado correctamente las revisiones sanitarias periódicas.

CR2.6 El personal que trabaja en zonas limpias se controla con relación al comportamiento (movimientos, relaciones, otros).

CR2.7 Las hojas de seguridad de todos los productos se encuentran actualizadas y correctamente organizadas en los manuales correspondientes.

RP3: Verificar el respeto de las medidas de protección medioambiental relacionadas con el proceso productivo.

CR3.1 Toda la información relacionada con las medidas de protección del medioambiente (leyes, reglamentos, directivas, normativas internas, otros) está disponible, actualizada y en el lugar señalado para ello.

CR3.2 Las directivas marco y la normativa específica vigente son interpretadas y aplicadas.

CR3.3 Los puntos críticos de los equipos de producción o de depuración, que puedan afectar al medioambiente, están controlados.

CR3.4 Los registros de medio ambiente exigidos por la legislación y por la guía de fabricación se archivan y actualizan.

CR3.5 Todos los trabajadores a su cargo reciben formación/ instrucciones para disminuir el impacto de su actividad en el medio ambiente y se evalúa el efecto de dichas actividades mediante seguimiento.

RP4: Coordinar la actividad de respuesta a situaciones de emergencia evitando riesgos innecesarios.

CR4.1 La situación de emergencia producida se analiza para realizar una evaluación inicial urgente de los riesgos que puede suponer para las personas, las instalaciones, el proceso productivo y el medio ambiente.

CR4.2 La situación de emergencia se comunica a sus superiores y se actúa de acuerdo a sus instrucciones, dando a su vez instrucciones concretas al personal que se encuentra en su área de trabajo para ejecutar las recibidas.

CR4.3 Las decisiones respecto a la parada de equipos y modificaciones de las condiciones de producción se toman, cuando la urgencia lo requiere, y se dan las instrucciones necesarias al personal a su cargo para llevarlas a cabo.

CR4.4 Las medidas previstas en el plan de emergencia se adoptan y se integran en la organización del mismo, cuando éste entra en funcionamiento.

CR4.5 Las acciones ante una situación de emergencia se realizan en un orden lógico, de forma eficaz y segura.

RP5: Controlar los tratamientos de los diferentes contaminantes mediante la vigilancia de los parámetros asociados a esos tratamientos.

CR5.1 Todos los procesos susceptibles de producir contaminación se analizan, así como el tipo de contaminación que produce cada agente.

CR5.2 Los residuos sólidos no reciclables se recogen para su tratamiento según instrucciones.

CR5.3 Los residuos sólidos reciclables se recuperan para su utilización.

CR5.4 El flujo de agua eliminado del proceso está controlado y en su caso analizado.

CR5.5 La calidad del aire ambiental al final del proceso está controlado y se encuentra dentro de los límites que fija la normativa específica.

CR5.6 Todos y cada uno de los vertidos que se realizan están dentro de las normas y la documentación asociada a dichos vertidos manteniéndose al día según la legislación vigente.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos normalizados de protección individual (ropa, calzado de seguridad, cascos, gafas, ropa estéril, otros). Dispositivos de protección (dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuego, lavaojos, duchas, extintores, otros). Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales (monitores instalados en los puestos de salida de efluentes, muestreadores de aire, muestreadores de agua, ph-metros, termómetros, analizadores de oxígeno disuelto, analizadores de gas de combustión, analizadores específicos de compuestos en el aire o en el agua, otros). Instrumentos de medida portátiles de condiciones ambientales. Equipos de emergencia fijos y móviles (mangueras, extintores, escaleras de incendios, otros). Equipos de depuración (decantadores, flotadores, clarificadores, difusores de aire, filtros biológicos, otros).

Muestras de agua de proceso y productos para su tratamiento. Muestras de aire. Productos farmacéuticos o afines que deben ser tratados para su eliminación.

Productos y resultados

Efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior. Plan de emergencia interior y seguridad en el proceso.

Información utilizada o generada

Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Normas de seguridad y de protección ambiental. Procedimientos escritos normalizados sobre seguridad. Manuales de uso de los equipos de protección individual. Manual de uso de los equipos de prevención y respuesta a la emergencia.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: ORGANIZACIÓN EN INDUSTRIAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: MF0334_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0334_3 Organizar la producción de productos farmacéuticos y afines.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los procesos básicos de producción farmacéutica y afines, relacionando las fases y operaciones básicas y auxiliares con las transformaciones de las materias primas y desarrollando la información de proceso que posibilite la realización de las operaciones de transformación.

CE1.1 Diferenciar los tipos de producción continua y discontinua, identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control del proceso.

CE1.2 Explicar las principales técnicas, materiales, equipos, instalaciones y procesos productivos utilizados en la industria farmacéutica y de afines:

- Identificar los reactivos, productos, subproductos y tipo de reacción química usada.
- Asociar los campos de aplicación de los productos fabricados.
- Aislar los parámetros característicos de cada etapa (fases, temperaturas, presiones, concentraciones, pH y otros).
- Establecer un diagrama detallado del proceso en el que aparezcan las diferentes etapas del mismo y su cronología (reciclajes, tratamientos paralelos, y otros), aparatos (separación, mezcla, granulación, secado, compresión, otros), equipos (bombas, compresores, granuladores, entre otros) y los dispositivos de control y regulación de la calidad y de seguridad.
- Establecer un balance de los materiales sobre las líneas principales de la fabricación.

CE1.3 Analizar la aplicación de los procedimientos normalizados de operación requeridos en las principales técnicas, materiales, equipos, instalaciones y procesos utilizados en la producción.

CE1.4 Realizar el cálculo del rendimiento (balance de materiales) y economía del proceso productivo a partir de los datos de sus operaciones.

CE1.5 Dibujar un esquema de una posible distribución en planta del proceso productivo justificando la configuración adoptada.

C2: Analizar las actuaciones y documentación que se requieren en la planificación y control en producción por lotes.

CE2.1 Evaluar los materiales, identificar aparatos, instrumentos, equipos e instalaciones que intervienen en la producción.

CE2.2 Describir la técnica de planificación más idónea a las características de la producción y lote.

CE2.3 Definir los documentos necesarios para lanzar y controlar la producción.

CE2.4 Explicar las características de la guía de fabricación, los registros, datos, histogramas u otros elementos propios de la misma, así como la terminología empleada en su redacción.

CE2.5 En un supuesto práctico de fabricación de un lote, realizar sobre equipos y procesos cálculos de balance de materia y energía, así como, la evaluación de costes y rendimientos.

CE2.6 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del lote producido.

CE2.7 Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo y su control.

C3: Analizar la estructura organizativa y funcional de la industria química.

CE3.1 Explicar las áreas funcionales de una industria química y el personal asociado a las mismas.

CE3.2 Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas del área de producción.

CE3.3 Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales externas del área de producción.

CE3.4 Describir el flujo de información interna y externa relativa a la planificación, calidad y seguridad de los procesos productivos.

CE3.5 Definir la estructura laboral y las estrategias de formación asociadas a nuevos ingresos o cambios de puesto de trabajo, dentro la industria farmacéutica y de afines

CE3.6 Explicar los mecanismos de relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo, o entre diferentes departamentos, como parte imprescindible de la optimización de procesos, aumento de la calidad y mejora de la coordinación global del proceso.

C4: Explicar y aplicar criterios para supervisar, dirigir y organizar las actividades rutinarias y especiales de un grupo de trabajo en el área de producción.

CE4.1 Analizar la organización del trabajo diario de un área de producción en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.

CE4.2 Justificar el orden y la realización previa de un plan de trabajo como hechos básicos y necesarios para evitar pérdidas de tiempo y minimizar errores.

CE4.3 Definir los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora del rendimiento propio.

CE4.4 Identificar posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo.

CE4.5 Identificar las técnicas de diálogo positivo como generadoras de soluciones alternativas y de mejora del clima laboral.

CE4.6 Analizar las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.

CE4.7 Evaluar el comportamiento humano como medida de prevención de conflictos y determinar las técnicas de solución de los mismos.

CE4.8 Explicar las diferentes técnicas de actuación cuando la otra parte no quiere llegar a acuerdo.

C5: Interpretar el concepto de calidad total concretando en forma de instrucciones escritas los procedimientos a seguir.

CE5.1 Justificar la gestión de la calidad como una parte integrante de la producción, situándola en el lugar del proceso que le corresponde y determinando la importancia que tiene.

CE5.2 Definir y explicar los conceptos de calidad y calidad total describiendo sus características.

CE5.3 Explicar el término de auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE5.4 Relacionar las normas de calidad con la necesidad de realizar un trabajo bien hecho.

CE5.5 Explicar los conceptos de manual de calidad, cómo se utiliza y la necesidad de su existencia.

CE5.6 Analizar las normas de correcta fabricación y su aplicación en la organización y planificación de los procesos de producción.

CE5.7 Relacionar las normas de correcta fabricación con los sistemas de calidad aplicados en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

Contenidos

1. Organización de procesos farmacéuticos.

- Tipos de procesos y procesos tipo:
 - Esquematación de procesos de producción.
 - Representación gráfica de los procesos de fabricación:
 - Simbología de la industria química. Representaciones gráficas de los procesos, (importancia, descripción, función, utilidad etc.).
 - Sistemas de representación de máquinas y elementos: Símbolos e identificación de elementos, instrumentación, equipos e instalaciones, Representación y nomenclatura de máquinas y equipos de proceso.
 - Diagramas de proceso:
 - Diagramas de bloques. Diagramas de flujo. Diagramas de flujo simplificado.
 - Diagramas de proceso e instrumentación (P&I, Piping & Instrumentation).
 - Otros diagramas: en Planta, Isométricos, Constructivos, de Detalle,...
 - Análisis de diagramas de procesos.
- Procesos químicos industriales:
 - Conversión, productividad y rendimiento de los procesos químicos.
 - Descripción básica de los procesos que se relacionan.
 - Reactivos, productos, subproductos, residuos, tipos de reacciones puestas en juego.
 - Campos de aplicación de los productos fabricados.
 - Parámetros característicos de cada etapa: naturaleza de las fases temperatura, presión, concentraciones, pH, otras variables.
 - Etapas de proceso y su cronología.
 - Balance de materia en las líneas principales de proceso.
 - Técnicas aplicadas en producción de los procesos de la industria química farmacéutica.
- Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo.
- Normas de correcta fabricación (NCF).
- Especificaciones de materiales.
- Fórmulas de fabricación patrón.
- Método patrón.
- Procedimientos normalizados de trabajo (PNT).
- Sistemas de calidad.
- Normas de calidad (GMP, ISO y otras).

2. Sistemas y métodos de trabajo.

- Métodos de trabajo.
- Estudio y organización del trabajo.
- Elaboración de guías.

3. Planificación y control de la producción continua y discontinua por lotes.

- Conceptos generales sobre gestión de la producción.
- Programación de una producción por lotes.
- El lanzamiento. Control del progreso de producción.

4. Control de calidad en planta química.

- Concepto de calidad total y mejora continua:
 - Evolución histórica del concepto de calidad.
 - El modelo Europeo de excelencia: La autoevaluación.
 - Sistemas de aseguramiento de la calidad: ISO 9000.
 - El manual de calidad, los procedimientos y la documentación operativa.

- Diseño y planificación de la calidad.
- Técnicas avanzadas de gestión de la calidad: benchmarking.
- Técnicas avanzadas de gestión de la calidad: La reingeniería de procesos.
- Normas de calidad:
 - Normativa de la calidad.
 - La norma ISO 9000: 2000.
 - El modelo EFQM (El Modelo Europeo de Excelencia Empresarial).
- Calidad en el diseño del producto:
 - Las necesidades de los clientes.
 - Planificación del diseño.
 - Definir los datos de partida del diseño.
 - Realización del diseño.
 - Comprobar la validez del diseño.
- Desarrollo de un producto.

5. Estructura organizacional y funcional de la industria de procesos farmacéuticos.

- Estructura básica de las industrias farmacéuticas y afines. Funciones
- Relaciones funcionales de los departamentos de producción y acondicionado.

6. Gestión de recursos materiales y humanos.

- Motivación y relaciones humanas.
- Mandos intermedios.
- Métodos de elaboración y clasificación de informes.
- Métodos de programación de trabajo.
- Optimización de procesos.
- Liderazgo y preparación de reuniones.

7. Tratamiento de la documentación en la industria de procesos farmacéuticos.

- Elaboración e interpretación de guías de producción.
- Métodos de clasificación y codificación de documentos.
- Actualización, renovación y eliminación de documentación.
- Transmisión de la información.

8. Aplicaciones informáticas empleadas en la industria farmacéutica y afín.

- Organización de la información.
- Uso de programa de tratamiento estadístico de datos.
- Aplicación de bases de datos.
- Nociones de control de procesos por ordenador.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0334_3	80	60

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: ÁREAS Y SERVICIOS DE LAS PLANTAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: MF0335_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0335_3 Verificar la conformidad de materiales, equipos, instalaciones y condiciones de proceso.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS DE LAS PLANTAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: UF1160

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3, RP5 y RP7.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las necesidades ambientales, estructurales e higiénicas que deben cumplir las plantas farmacéuticas y afines, relacionadas con las condiciones de calidad prescritas de los productos.

CE1.1 Identificar los factores de las instalaciones que deben ser controlados (iluminación, temperatura, humedad, presión, protección contra incendios, otros) para garantizar la calidad de los productos.

CE1.2 Analizar las técnicas de limpieza y/ o desinfección de las instalaciones que garanticen el nivel de limpieza preciso para cada género de productos farmacéuticos y afines.

CE1.3 Proponer una redistribución de las instalaciones, conforme al proceso productivo, explicando la conexión en las zonas en función de la secuencia de operaciones de proceso y flujo de materiales.

CE1.4 Relacionar las características de las superficies interiores de las instalaciones con el tipo de materiales manipulados (polvo, granel, comprimidos, soluciones, u otros) y el tipo de limpieza requerida.

CE1.5 Justificar la importancia de la iluminación en zonas de producción con controles visuales y de ventilación/humedad en zonas de pesada/muestreo o elaboración de productos.

CE1.6 Caracterizar la zona de almacenamiento en cuanto a su sistema de ordenación y condiciones que deben ser controladas según el material almacenado.

CE1.7 Explicar normas de seguridad en la manipulación de los diversos productos químicos implicados en el proceso, MP, intermedios, producto final, subproductos y residuos.

CE1.8 Identificar diferentes equipos de protección individual y colectiva, y su uso adecuado en cada operación.

C2: Describir el funcionamiento de los equipos de producción de presión y vacío, relacionando la función que desempeñan en las distintas zonas de producción con las características de los equipos.

CE2.1 Determinar las necesidades de regulación de la presión en las áreas de producción, realizando los cálculos necesarios para señalar los valores óptimos en cada una de ellas.

CE2.2 Describir las condiciones de funcionamiento de los equipos de presión y vacío, y explicar el programa de mantenimiento necesario para el inicio de las diferentes campañas de producción.

CE2.3 Justificar las necesidades del uso combinado de sistemas de presión-vacío en la limpieza de equipos e instalaciones, para la producción de productos farmacéuticos y afines.

C3: Analizar los equipos y aparatos de purificación de aguas, utilizados en la producción de productos farmacéuticos y afines, relacionándolos con las necesidades del proceso productivo.

CE3.1 Determinar los posibles tratamientos del agua en función del uso al que se va a destinar.

CE3.2 Explicar los procesos de destilación y desmineralización del agua, relacionando su indicación en la preparación de productos farmacéuticos y afines.

CE3.3 Relacionar los criterios de pureza química y bacteriológica del agua, identificando sus parámetros y límites con la utilización y aplicación del agua al proceso.

CE3.4 Explicar los conceptos de stock máximo, óptimo, de seguridad y mínimo, y su relación con las necesidades de suministro y sincronización del proceso principal.

C4: Evaluar las características necesarias del aire para la climatización de zonas o locales y relacionarlas con las necesidades para la producción de estériles.

CE4.1 Describir la composición del aire y de sus principales contaminantes químicos y biológicos, relacionándolo con sus usos a nivel farmacéutico y de elaboración de productos afines.

CE4.2 Analizar el proceso de limpieza del aire en los locales de producción de productos farmacéuticos y afines estériles, identificando los productos y agentes esterilizantes por cada fase del proceso.

CE4.3 Describir el proceso y elementos integrantes de una instalación de acondicionado de aire, así como los controles a efectuar sobre la misma.

CE4.4 Explicar los criterios de clasificación de zonas limpias en sus diferentes grados, asociando los diferentes tipos de proceso, con las características requeridas del aire.

CE4.5 Relacionar las características del aire necesarias en las distintas zonas de trabajo (zona limpia, presión positiva, otras), en función del tipo de producto a manipular o producir.

C5: Analizar el funcionamiento de los equipos de generación e intercambio de calor y explicar su relación e integración durante las fases del proceso de productos farmacéuticos y afines

CE5.1 Explicar el funcionamiento de una caldera de vapor tipo, relacionando los distintos tipos de vapor que se deben utilizar en la fabricación de especialidades parenterales con éstos.

CE5.2 Explicar la aplicación de los principios físicos de transmisión de calor, al funcionamiento de los compresores frigoríficos y a la liofilización.

CE5.3 Estimar mediante cálculos sencillos las necesidades de energía térmica del proceso principal.

CE5.4 Explicar las anomalías más frecuentes que se presentan durante la puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de producción y distribución de calor.

C6: Explicar las principales técnicas de transporte, distribución y recuperación de energía y otros servicios auxiliares.

CE6.1 Describir los equipos y circuitos de transporte de fluidos y transmisión de energía.

CE6.2 Interpretar y representar gráficamente simbología industrial de válvulas, uniones de tuberías y accesorios en un caso práctico de transporte de fluidos.

CE6.3 En un supuesto práctico de distribución de energía y/o servicios auxiliares:

- Controlar el estado de la instalación.
- Detectar las situaciones imprevistas.
- Determinar las necesidades de servicios o productos auxiliares a la distribución de energía y/o servicios auxiliares.
- Sincronizar el suministro de energía o servicios auxiliares.

CE6.4 Describir las principales necesidades de mantenimiento de los equipos de transporte.

Contenidos

1. Manipulación de productos químicos empleados en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Fichas de datos de seguridad de sustancias químicas
- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en planta química.
- Riesgos en plantas químicas y auxiliares: Principales riesgos en plantas químicas. Riesgos de los productos químicos. Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad.
- Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).
- REACH
- Documentación sobre el uso de EPI's (guantes, gafas, trajes de protección y mascarillas)

2. La planta farmacéutica.

- Aspectos generales sobre instalaciones, edificios y espacios.
- Aspectos especiales: climatización, esterilidad, humedad, presión, iluminación, hábitos de trabajo en zonas especiales, y otros.

3. Calefacción y refrigeración.

- Calor y temperatura. Instrumentos de medida:
 - Transmisión de calor.
 - Generadores de calor.
 - Cambiadores de calor.
- Calderas de vapor:
 - Principios físicos.
 - Funcionamiento de los equipos.
 - Parámetros de operación y/o control.
 - Dispositivos de seguridad.

- Procedimientos y técnicas de operación y control.
- Análisis de información real de instalaciones, procesos y equipos.
- Técnicas de recuperación de energía.
- Circuitos internos.

4. Tratamiento y distribución del agua para procesos y aguas industriales.

- Purificación del agua:
 - Esquema de instalaciones industriales para la elaboración de agua purificada.
 - Agua de calidad farmacéutica según farmacopeas.
- Planta de tratamiento de aguas.
- Procedimiento de tratamientos de aguas:
 - Tratamientos físicos.
 - Tratamientos químicos.
 - Tratamientos microbiológicos.
- Ensayos de medida directa de las características de agua:
 - Ensayos físico-químicos
 - Ensayos microbiológicos.
- Biología aplicada al tratamiento de aguas:
 - DBO.
 - Microorganismos: tipos, clasificación, requerimientos nutricionales.
 - Ecología microbiana.
 - Control microbiano.
 - Microorganismos indicadores.

5. Tratamiento, transporte y distribución de aire.

- Composición y características del aire como gas.
- Instalaciones de tratamiento, transporte, distribución y almacenamiento.
- Tratamientos finales.
- Condiciones de seguridad en la manipulación de gases.
- Climatización del aire.
- Estado higrométrico.
- Áreas especiales.
- Esterilización del aire.
- Zonas limpias.
- Mantenimiento y control de esterilidad.

6. Interpretación de diagramas P&I para los servicios, lectura y análisis de datos para localizar desviaciones.

- Definición y descripción de la simbología empleada en los diagramas P&I
- Identificación de líneas, equipos y flujos en el diagrama
- Comparación de datos reales con datos teóricos sobre flujos y características físico-químicas de la diferentes corrientes, identificando las desviaciones
- Elaborar informes con propuesta correctoras y/o ajustes necesarios de los servicios

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONTROL Y MEJORA DE PROCESO EN INDUSTRIAS FARMACÉUTICAS Y AFINES.

Código: UF1162

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 y la RP6.

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Analizar la hoja de proceso, documentación de la misma y de los productos.
- CE1.1 Explicar los distintos aspectos que se recogen en una hoja de proceso.
 - CE1.2 Describir las distintas operaciones asociadas a la fabricación de un producto.
 - Generación de orden de producción.
 - Preparación de MP.
 - Control de procesos.
 - Condiciones procesales.
 - Entrega de intermedios.
 - Producto final.
 - Residuos y subproductos.
- C2: Cumplimentar la hoja de proceso.
- CE2.1 Anotar los datos requeridos en la hoja de proceso.
 - Pesos de MP.
 - Condiciones de proceso (temperaturas, tiempos, ph, etc.).
 - Pesos de subproductos.
 - Intermedios.
 - Residuos.
 - Producto final.
 - CE2.2 Anotar las desviaciones de los datos anteriores con respecto a los teóricos o de referencia.
- C3: Analizar los datos, comparativa con lotes anteriores, extracción de conclusiones, informes de desviación y propuesta de mejoras.
- CE3.1 Estudio estadístico simple de datos en el historial de fabricación
 - CE3.2 Elaborar informes de desviación
 - CE3.3 Extracción de conclusiones
 - CE3.4 Propuestas de mejora

Contenidos

- 1. Hojas de proceso empleadas en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.**
 - Documentación acerca del proceso, búsqueda de bibliografía y estudio del escalado del proceso.
 - Estructura y redacción de hojas de proceso.
 - Descripción de las operaciones del proceso, con indicaciones sobre seguridad, higiene, y condiciones de proceso.
 - Elaboración de tablas, gráficas y listas de chequeo necesarias para el posterior proceso de datos.
- 2. Control de las operaciones durante el proceso de fabricación de productos farmacéuticos y afines.**
 - Cumplimentación de la hoja de proceso.
 - Control de pesos y cargas de MP
 - Orden en los procesos.
 - Condiciones físicas de las operaciones y datos de control de proceso.
 - Control de limpieza de salas y utensilios.
 - Contaminaciones cruzadas.

- Control de desinfección de salas y utensilios
- Operaciones de etiquetado de productos, equipos y área.

3. Análisis de datos de proceso de fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Recopilación de datos en las tablas, gráficas y listas de chequeo.
- Comparativa con datos históricos de anteriores procesos.
- Breve estudio estadístico de los datos históricos.
- Análisis de desviaciones y/o anomalías:
 - Localización y clasificación de anomalías, desviaciones, incidentes y accidentes.
 - Redacción de informes sobre las desviaciones.

4. Propuesta de mejoras para la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Propuesta de mejoras basadas en los informes sobre desviaciones del proceso.
- Acciones correctoras propuestas.
- Registro de acciones y efectos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1160	80	50
Unidad formativa 3 – UF1162	40	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo deben programarse siguiendo la secuencia establecida.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: COORDINACIÓN Y CONTROL EN EL ACONDICIONADO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES.

Código: MF0336_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0336_3 Coordinar y controlar el acondicionado de productos farmacéuticos y afines.

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS EN EL ACONDICIONADO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: UF1364

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los criterios de clasificación de productos farmacéuticos y afines con las técnicas de acondicionado.

CE1.1 Explicar las formas galénicas de los medicamentos y productos afines, teniendo en cuenta su aplicación final.

CE1.2 Clasificar los productos farmacéuticos y afines de acuerdo con las necesidades de acondicionado y conservación.

CE1.3 Diferenciar las distintas presentaciones de medicamentos magistrales, oficiales e industriales.

C2: Caracterizar los principales materiales de envasado según las características requeridas del producto farmacéutico o afín.

CE2.1 Describir los tipos de envases primarios utilizados y sus técnicas de limpieza, en función del tipo de producto con el que entra en contacto.

CE2.2 Describir los tipos de materiales secundarios, así como sus características de apilamiento.

CE2.3 Describir los tipos de sistemas auxiliares de dosificación (vasitos dosificadores, jeringuillas, entre otros).

CE2.4 Analizar los sistemas unidosis en la línea de envasado.

CE2.5 Caracterizar los sistemas de impresión para el marcaje y codificación de productos.

CE2.6 Describir el sistema de alimentación del material de acondicionamiento en la línea de envasado.

C3: Verificar disponibilidad e idoneidad de todos los recursos necesarios para el proceso, según la correspondiente hoja de fabricación

CE3.1 Verificar existencias suficientes de MP, y su aprobación por parte del departamento de control de calidad.

CE3.2 Asegurar disponibilidad de equipos, personal y servicios necesarios para la realización del proceso.

CE3.3 Lanzamiento de orden de proceso; para la preparación de MP, reserva de equipos principales, auxiliares y servicios.

Contenidos

1. Materias y materiales utilizados en el acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

- Materias primas.
- Principios activos: clasificación terapéutica.
- Excipientes: tipos y funciones.
- Materiales de acondicionamiento.

- Productos farmacéuticos y afines: Clasificación e importancia de sus efectos en la salud.
- Calidad adecuada de MP, intermedios y producto final.
- Definición de estados de Cuarentena, Aprobado y Rechazado.
- Flujo de materiales. Concepto y significado de calidad de producto, garantía de calidad.
- Prescripciones legales.
- Validación del proceso de acondicionamiento.
- Contaminaciones cruzadas.

2. Operaciones básicas de galénica industrial.

- Principios fisicoquímicos de las diferentes operaciones básicas.
- Operaciones de lavado y esterilización de envases.
- Dosificación y acondicionamiento de productos estériles.
- Importancia de las limpiezas.
- Equipos industriales, escala piloto y laboratorio.
- Reducción del tamaño de partícula.
- Tamización y granulometría.
- Sistemas dispersos.
- Filtración.
- Mezclado.
- Liofilización.
- Esterilización.
- Granulación.
- Compresión y llenado de cápsulas.
- Recubrimiento.
- Disolución.

3. Máquinas, equipos e instalaciones de elaboración de productos farmacéuticos y afines

- Equipos, maquinaria, instalaciones y servicios auxiliares de fabricación: Líneas de envasado y acondicionamiento de formas farmacéuticas sólidas, semisólidas y líquidas.
- Cualificación de equipos. Partes básicas de los equipos.
- Montaje y desmontaje.
- Puesta a punto inicial y ajustes rutinarios.
- Anomalías de funcionamiento. Acciones a tomar.
- Elementos constructivos y detalles de funcionamiento:
 - Básculas y balanzas. Controladores de peso.
 - Granuladoras. Tamizadoras. Molinos. Mezcladores. Máquinas de selección por tamaño y visuales.
 - Sistemas de agitación. Atomizadores. Pulverizadores, micronizadores
 - Secadores (bandejas, lecho fluido, otros).
 - Máquinas de comprimir. Capsuladoras. Bombos de recubrimiento.
 - Equipos para soluciones y jarabes. Equipos para aerosoles. Equipos para inyectables. Equipos para suspensiones y emulsiones. Equipos para cremas, geles y pomadas.
 - Autoclaves. Equipos para supositorios y óvulos. Equipos para oftálmicos. Equipos para parches transdérmicos.
 - Desempolvadores y detectores de metales.
 - Reactores.
- Instrumentos asociados a los equipos para medida de variables (temperatura, presión, flujo, entre otras).
- Sistemas de filtración. Extractores.
- Liofilizadores.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ACONDICIONADO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: UF1365

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP4, RP5 y RP6.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las principales etapas del proceso de dosificación y acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

CE1.1 Explicar el flujo de materiales en una planta farmacéutica y afín, relacionándolo con la organización y estructura de la misma.

CE1.2 Esquematizar las principales formas de dosificación farmacéuticas y afines, indicando las fases de dosificación y de acondicionamiento.

CE1.3 Justificar la importancia que sobre la calidad del producto tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento.

CE1.4 En un supuesto práctico de dosificación y acondicionado: Comprobar que se cumplen las condiciones del área de trabajo. Identificar los principales parámetros a controlar. Reconocer discrepancias en el proceso. Describir las acciones correctoras más habituales. Indicar los puntos críticos en las paradas y puesta en marcha de los equipos.

CE1.5 Explicar y cumplimentar las partes de la guía de acondicionamiento a partir de la información real del proceso.

C2: Caracterizar los principales equipos y máquinas de acondicionamiento en la elaboración de productos farmacéuticos y afines.

CE2.1 Describir los tipos de equipos, maquinaria e instalaciones que se emplean en las diferentes operaciones de acondicionado.

CE2.2 Analizar los principales elementos constructivos de los diferentes equipos/máquina de acondicionado.

CE2.3 Describir la práctica de operación e intervención de los distintos equipos de acondicionado, señalando los principales parámetros a controlar.

CE2.4 Explicar los procedimientos normalizados de trabajo de las máquinas, equipos, instalaciones y procesos.

CE2.5 Describir el montaje y desmontaje del equipo/máquina de acondicionado, indicando los pasos necesarios para el cambio de formato.

CE2.6 Efectuar la limpieza con las metódicas adecuadas al equipo/máquina.

CE2.7 Identificar los ajustes rutinarios de las máquinas, equipos y servicios auxiliares del acondicionado.

CE2.8 Analizar los tipos de riesgos asociados a: máquinas, equipos, instalaciones y manipulación de productos.

C3: Analizar las etapas para la liberación de un lote de productos farmacéuticos o afines.

CE3.1 En un supuesto práctico de acondicionado de un lote de productos farmacéuticos o afines realizar: cumplimentación de la guía de acondicionamiento, registro de las anomalías y desviaciones producidas, comprobación de las materias, etapas, máquinas, entre otros.

CE3.2 Diferenciar las desviaciones en los gráficos de control del proceso de fabricación y contrastarlo con los valores de muestreo.

CE3.3 Explicar las diferentes formas de etiquetar los productos iniciales, intermedios y finales, tanto los verificados como los que están en fase de confirmación, así como la codificación de las diferentes áreas de trabajo.

CE3.4 Efectuar los cálculos necesarios para obtener el producto final, y realizar la reconciliación de los materiales empleados en la fabricación del lote.

CE3.5 Interpretar la documentación asociada a los análisis realizados para la liberación del lote acondicionado.

CE3.6 Justificar la necesidad de los diferentes registros del proceso para garantizar la trazabilidad del lote de productos farmacéuticos y afines.

CE3.7 Definir las condiciones de almacenamiento de los distintos lotes farmacéuticos y afines antes y después de su liberación.

Contenidos

1. Producción industrial de productos farmacéuticos y afines.

- Fabricación de formas farmacéuticas y afines: polvos, granulados, comprimidos, grageas, supositorios, cremas, pomadas, aerosoles, soluciones suspensiones, inyectables, colirios, óticos, y otros.
- Características de la fabricación de formas estériles. Tipos de esterilización.

2. Definición del proceso en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines.

- Proceso de fabricación; dosificación y acondicionado. Fórmula de fabricación. Validación.
- Preparación a las diferentes escalas de trabajo (laboratorio, piloto e industrial) de diversas formas farmacéuticas o afines.
- Descripción detallada de equipos, condiciones y necesidades de Materiales, personal y servicios.
- Diagramas de flujo:
 - Tecnología aplicada.
 - Variables y parámetros de proceso.

3. Control de proceso, toma de datos y muestras en acondicionado de productos farmacéuticos y afines.

- Supervisión del proceso. Asegurar acondicionamiento óptimo de los equipos y servicios, carga y control de pesos de MP, control de operaciones y entrega de producto final a almacén.
- Aplicación de sistemas informatizados.
- Cumplimentación de Hoja de proceso, anotando pesos, tiempos, condiciones, desviaciones y correcciones.
- Instrucciones para toma de datos, muestras, envasado y etiquetado de las diferentes corrientes de proceso.
- Instrucciones para toma de datos, muestras, envasado y etiquetado de los diferentes productos obtenidos en el proceso.
- Asegurar la identificación y caracterización correcta de equipos, MP, servicios empleados, intermedios y productos finales obtenidos con el fin de asegurar la trazabilidad del producto.

4. Tratamiento y archivo de hojas de proceso, y datos contenidos en ellas.

- Extracción de datos y cumplimentación de las tablas correspondientes.
- Archivo de hojas de proceso, organizadas por producto, fecha y lote.
- Anomalías de proceso: Tipos de anomalías y desviaciones.
- Acciones correctoras.
- Registro de acciones y efectos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1364	80	40
Unidad formativa 2 – UF1365	80	40

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo deben programarse siguiendo la secuencia establecida.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: GARANTÍA DE CALIDAD EN EL ACONDICIONADO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: MF0337_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0337_3 Garantizar la calidad de los productos acondicionados.

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE MATERIALES Y PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES.

Código: UF1366

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los sistemas de control de calidad utilizados en el proceso de acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

CE1.1 Describir la función de gestión de calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.

CE1.2 Enumerar los parámetros de calidad que se necesitan controlar para obtener lotes concordantes con las especificaciones.

CE1.3 Identificar la metodología, técnicas y personal asociados a un control de calidad de la industria farmacéutica y afines.

CE1.4 Interpretar las normas, protocolos analíticos, toxicofarmacológicos y clínicos de los productos farmacéuticos y afines.

C2: Elaborar un programa de control de calidad aplicable al proceso de acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

CE2.1 Identificar los sistemas de comprobación de la calidad de productos intermedios, del material de acondicionamiento y de productos finales farmacéuticos y afines.

CE2.2 Ordenar y clasificar los productos que intervienen en el acondicionamiento, en función de las condiciones de seguridad y calidad, obteniendo fichas de especificaciones de calidad de productos.

CE2.3 Caracterizar los métodos de determinación de los parámetros representativos del producto y del proceso (manuales, automáticos, a pie de máquina, otros).

CE2.4 Valorar la importancia de los sistemas de dosificación como factor de calidad.

CE2.5 Analizar las condiciones de almacenamiento necesarias para preservar la calidad de los productos obtenidos.

C3: Analizar los controles de las diferentes operaciones de acondicionado para asegurar el desarrollo del proceso.

CE3.1 Enumerar las variables y los parámetros de control del proceso de acondicionado, en función de la forma farmacéutica a procesar.

CE3.2 Identificar y relacionar las técnicas y equipos necesarios para la determinación de los parámetros de control.

CE3.3 Caracterizar los registros de los datos generados durante el proceso de acondicionamiento.

CE3.4 Citar las especificaciones del producto y la interpretación del cumplimiento de las mismas.

CE3.5 Relacionar la cumplimentación de los documentos asociados con los controles en proceso.

CE3.6 Efectuar los cálculos de rendimiento y balance de cantidades para garantizar que no existen discrepancias que excedan los límites aceptables.

CE3.7 Reconocer las anomalías y desviaciones que pueden producirse durante los diferentes procesos de acondicionado y las acciones para reconducir de nuevo el proceso bajo control.

Contenidos

1. Normas de puesta a punto de un nuevo producto o mejora de un producto existente en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Gestión y control de calidad: Concepto de calidad de un producto y su medida.
- Calidad en el diseño del producto. Cambio de proceso.
- Pruebas químicas, farmacéuticas y biológicas.
- Calidad en el acondicionamiento. Análisis del proceso.
- Las normas de correcta fabricación en relación con la calidad.
- Gestión económica de la calidad. Costes de calidad.
- Mejora de la calidad.
- Calidad de entrega y servicio.
- Garantía de calidad en los suministros de proveedor.
- Criterios y pruebas de determinación de estabilidad.

- Agentes de estabilización y de conservación.
 - Materiales de acondicionado: Tipos de materiales de acondicionado.
 - Características de los materiales de envasado.
 - Simbología de los materiales de envasado.
 - Atmósferas modificadas.
 - Estanqueidad de envases.
 - Influencia del envase en contacto con el producto.
 - Pruebas toxicológicas y farmacológicas.
 - Establecimiento de normas de productos farmacéuticos y afines acabados en función de: propiedades físicas, propiedades químicas, acondicionamiento, condiciones de almacenamiento, uso para tratamiento o diagnóstico y forma farmacéutica.
- 2. Análisis y control de calidad de materias primas, productos intermedios y productos acabados en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.**
- Verificación visual de caracteres organolépticos.
 - Medida de variables fisicoquímicas.
 - Identificación y medida de componentes mediante técnicas de análisis químico o instrumental.
 - Etapas de validación de un análisis de control de calidad: parámetros físicos, químicos y microbiológicos, que deben ser controlados en la fabricación y como producto acabado.
 - Realización de ensayos sobre formas sólidas, semisólidas, líquidas, y otras. Descripción del procedimiento de ensayo, esquema de los equipos utilizados, presentación de datos obtenidos y tratamiento de los mismos, estadístico y/o gráfico. Justificación de los resultados y conclusiones.
 - Organización del almacén general y de producción en función de su idoneidad para el proceso de las diversas sustancia químicas. Determinación de zonas para productos en cuarentena, aprobados y rechazados.
- 3. Controles de proceso en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines.**
- Definición de los controles de proceso y su ubicación entre las distintas operaciones.
 - Clasificación de los mismos y determinación de su carácter eliminatorio, orientativo y determinante del proceso.
 - Indicaciones sobre la toma de muestra para el control de proceso basado en la homogeneidad y representatividad de la muestra. Mención especial a la toma de muestras sólidas.
 - Elaboración de las acciones correctivas del proceso en función de los resultados del control.
 - Determinación de las personas encargadas de realizar los diferentes controles, personal de planta o de laboratorio.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ENSAYOS DE CALIDAD Y ELABORACIÓN DE INFORMES EN EL ACONDICIONADO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES.

Código: UF1367

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP5, RP6, RP7, RP8 y RP9.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las operaciones de toma de muestra para garantizar la representatividad del proceso y del lote final obtenido.

CE1.1 Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en un proceso, ya sean materiales de partida, productos intermedios, a granel o productos terminados.

CE1.2 Identificar los equipos e instrumentos para la toma de muestras según el estado y condiciones físicas de la materia.

CE1.3 Aplicar el procedimiento de toma de muestra, obteniendo la misma en el envase adecuado, etiquetándola y conservándola en las condiciones requeridas por la naturaleza de la muestra y teniendo en cuenta las operaciones que deben realizarse y las precauciones que deben tomarse.

CE1.4 Establecer la frecuencia, así como las condiciones especificadas en un procedimiento de toma de muestras, incorporadas al método patrón.

CE1.5 A partir de un diagrama de flujo: identificar los puntos de toma de muestra, relacionar equipos de control, determinar los ensayos y análisis que deben ser realizados en el laboratorio.

CE1.6 Caracterizar las zonas de cuarentena, rechazo y conforme, recogidas en los manuales de calidad.

C2: Controlar la calidad de los productos acabados mediante ensayos físicos, según la metodología establecida.

CE2.1 Definir las propiedades físicas y fisicoquímicas que habitualmente se determinan en el acondicionado, así como los tipos de unidades.

CE2.2 Efectuar con la ayuda de aparatos simples, ensayos físicos, manipulando correctamente el material y respetando las medidas de seguridad, con el fin de verificar si estos productos responden a unas especificaciones de calidad.

CE2.3 Caracterizar la metodología que se aplica en base a la precisión y exactitud de la medida.

CE2.4 Reconocer los límites de aceptación o rechazo de los materiales ensayados.

CE2.5 Analizar las características organolépticas que deben ser consideradas en la verificación de las materias primas y productos acabados, en función de su estado físico y su forma de presentación.

C3: Controlar las características y calidad del sellado de los materiales de acondicionado.

CE3.1 Identificar los principales parámetros a controlar en los materiales de acondicionado, tanto primarios (sobres, ampollas, envases, y otros), como secundario (cajas, estuches y otros).

CE3.2 Explicar las técnicas empleadas para garantizar la estanqueidad de los distintos tipos de materiales de acondicionado.

CE3.3 Identificar los diferentes códigos o simbología empleada para describir los distintos tipos de materiales de acondicionado.

CE3.4 Enumerar las técnicas de limpieza y esterilización de los materiales de envasado, así como el manejo de los mismos, una vez esterilizados para garantizar la no re-contaminación.

CE3.5 Relacionar las distintas atmósferas utilizadas en el envasado con el tipo de producto a acondicionar.

C4: Reconocer los criterios que permiten determinar la estabilidad y esterilidad de una forma farmacéutica o afín.

CE4.1 Distinguir las propiedades físicas y las propiedades químicas de las sustancias activas.

CE4.2 Reconocer los factores que influyen directamente en la estabilidad de las formas farmacéuticas.

CE4.3 Establecer el método de verificación de la eficacia de esterilización en función del procedimiento de esterilización y verificar los factores críticos.

CE4.4 Conocer la influencia de los agentes conservantes, antioxidantes, esterilizantes, así como los envases en contacto con el producto sobre la estabilidad del producto.

C5: Elaborar informes técnicos de producción o control del proceso farmacéutico, incluyendo el tratamiento de datos (técnicas estadísticas y representaciones gráficas).

CE5.1 Interpretar la precisión obtenida respecto al método e instrumentos utilizados.

CE5.2 Diferenciar la exactitud de los datos experimentales respecto a la precisión del instrumento.

CE5.3 Determinar posibles errores y sus causas según el tipo de instrumento y de método utilizado.

CE5.4 Construir tablas de datos y representarlos gráficamente, realizando los cálculos necesarios.

CE5.5 Expresar resultados con las cifras significativas adecuadas en función de la precisión.

CE5.6 Identificar los apartados del informe según los objetivos fijados.

CE5.7 Comparar resultados obtenidos con documentos técnicos de parámetros de los productos, identificando desviaciones sobre las previsiones.

CE5.8 Evaluar los resultados obtenidos, discriminando aquellos valores que pueden ser aceptados de los que deben ser rechazados.

CE5.9 Realizar el informe con la terminología y simbología adecuada.

CE5.10 Revisar toda la documentación relativa al lote acondicionado.

Contenidos

1. Gestión y control de ensayos de calidad en el acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

- Calidad en el diseño del producto. Cambio de proceso. Desarrollo de un producto.
- Garantía de calidad en los suministros de proveedor. Toma de muestras. Técnicas de muestreo. Calidad en la fabricación. Análisis del proceso. Variaciones en los procesos y su medida. Recogida de datos y presentación. Estadística. Representación gráfica. Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control.
- Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Diagramas de los procesos de trabajo.
- Las normas de correcta fabricación con relación a la calidad.
- Gestión económica de la calidad. Costes de calidad. Mejora de la calidad.
- Calidad de entrega y servicio.
- Controles en proceso del producto: Parámetros de control: Chequeo de los materiales, estanqueidad de blísters, integridad de cierres, peso, calidad de impresión, centrado, unidades por paquete/caja.

2. Técnicas de muestreo en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Inspección inicial de los productos:
 - Correcto etiquetado de los envases.
 - Control de pesos de los envases.
 - Pruebas organolépticas del producto.
- Toma de muestras. Técnicas de muestreo.

- Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos y sólidos:
 - Tipos de muestreo de aire.
 - Tipos de muestreo en superficies.
 - Tipos de muestreo en muestras líquidas.
 - Tipos de muestreo en muestras sólidas.
- Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para distintas muestras.
- Programas de muestreo: Plan de 2 clases y de 3 clases.
- Curvas OC de un plan de muestreo.
- Planes Militar Standard 105-D.
- Niveles de Inspección.
- Muestreo sencillo, doble y múltiple.
- Equipos de medida y control del proceso: Tipos de equipos: Lupa, controladores de temperatura, humedad, presión, amperímetros, registradores gráficos y control de velocidades (r.p.m.).
- Calibración de equipos.
- Sistemática de limpieza.
- Manejo de tablas.
- Gráficos de control por variables y atributos.
- Documentos asociados a los controles en proceso.
- Metodología aplicada en cada parámetro.
- Registro y recopilación de datos.
- Planes de muestreo por variables.
- Manejo de tablas Militar Standard 414.
- Criterios decisorios de interpretación de resultados.
- Nivel de Calidad Aceptable (NCA o AQL).
- Aplicación de sistemas informatizados.
- Prevención de errores más comunes en la manipulación de una muestra y cálculo de incertidumbres en los muestreos.

3. Control microbiológico de productos farmacéuticos y afines.

- Tipos de controles:
 - Control de esterilidad.
 - Eficacia de antimicrobianos.
 - Control ambiental y de superficies.
- Identificación, traslado, conservación y de las muestras.

4. Recopilación de datos y tratamiento de los mismos en los ensayos de calidad en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Cumplimentación de tablas, gráficas y fichas de control de calidad de productos intermedios y finales.
- Tratamientos estadísticos de los datos. Determinación de valores medios y desviaciones.
- Cálculo de los errores e incertidumbres en las medidas efectuadas, y comprobar su validez.
- Alimentación del histórico sobre el proceso/producto y tratamiento estadísticos de los datos del mismo.
- Comparación de dichos valores con los normales establecidos para el proceso y/o producto.
- Elaboración de un informe sobre las desviaciones y su repercusión en el rendimiento y calidad final del proceso.
- Valoración sobre el carácter aleatorio o determinado de las desviaciones.

5. Información de las incidencias y propuestas de mejoras en la fabricación de productos farmacéuticos y afines.

- Variaciones en los procesos y su medida. Recogida de datos y presentación. Estadística. Representación gráfica.
- Nociones básicas de los parámetros a controlar, especificaciones e intervalos de cumplimiento. Desviaciones.
- Anomalías de proceso: Tipos de anomalías y desviaciones.
- Entrega de informes sobre las desviaciones al responsable de producción, incluidas las valoraciones sobre las mismas.
- Incidencia, carácter estacional y repercusión de la desviación.
- Elaboración de una propuesta de mejora del proceso con el fin de evitar futuras desviaciones tanto en calidad como en tiempo y costes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1366	80	40
Unidad formativa 2 – UF1367	60	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo deben programarse siguiendo la secuencia establecida.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO FARMACÉUTICO Y AFINES

Código: MF0338_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0338_3 Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las medidas de seguridad relativas a la prevención del riesgo derivado de los productos farmacéuticos y afines.

CE1.1 Explicar las medidas de seguridad relativas a todo el proceso de producción, relacionándolas con las propiedades de los diferentes productos.

- CE1.2 Clasificar los productos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad.
- CE1.3 Identificar la simbología de seguridad asociada al producto.
- CE1.4 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los diferentes procesos de fabricación.
- CE1.5 Evaluar los riesgos potenciales del proceso desde la óptica de la conformidad con la normativa, así como las implicaciones económicas del incumplimiento de esa normativa.

C2: Analizar las medidas de seguridad relativas a los procedimientos y métodos de trabajo de la industria química.

- CE2.1 Relacionar los diversos equipos de protección individual con los factores de riesgo.
- CE2.2 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones.
- CE2.3 Relacionar las reglas de orden, limpieza y mantenimiento de las instalaciones con los factores de riesgo.
- CE2.4 Realizar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad de la industria farmacéutica y afines relacionando la señalización con el factor de riesgo.
- CE2.5 Describir modos operativos en las áreas clasificadas de riesgo químico.
- CE2.6 Identificar los riesgos propios de los equipos y líneas que trabajan a presión o vacío, justificando las pruebas preliminares e inspecciones de seguridad previas a su puesta en marcha.
- CE2.7 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.
- CE2.8 Describir las medidas de prevención frente al contacto con la corriente eléctrica.

C3: Analizar los sistemas, equipos y dispositivos utilizados para prevenir el riesgo derivado del proceso productivo, relacionando los sistemas y dispositivos con los factores de riesgo y con las operaciones de proceso.

- CE3.1 Explicar el funcionamiento del sistema de control de la seguridad de proceso describiendo el funcionamiento e interacción de detectores, alarmas y actuadores.
- CE3.2 Relacionar la función de los actuadores de proceso con las variables y modificaciones que producen en su desarrollo.
- CE3.3 A partir de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control; explicar la función y justificar la disposición de los sistemas de alarma y justificar la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

C4: Analizar los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del medio ambiente.

- CE4.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicada al proceso.
- CE4.2 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.
- CE4.3 Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes (equipos móviles, kits de análisis, otros).
- CE4.4 Caracterizar un posible proceso de prevención y conservación del ambiente describiendo las operaciones de prevención y las de tratamiento de los contaminantes (gases, líquidos o sólidos).

C5: Relacionar los factores de riesgo higiénico derivados del trabajo en la industria farmacéutica y afines, con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y/o medida.

- CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y efectos sobre el organismo.

CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos derivados del microclima del trabajo por su naturaleza y efectos sobre el organismo.

CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos con dispositivos de detección directa, interpretando el resultado de las medidas en relación con los valores de referencia de la normativa aplicable.

CE5.4 Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.

CE5.5 Describir los dispositivos de detección y/o medidas homologados.

C6: Aplicar acciones correctoras frente a situaciones de emergencia.

CE6.1 Definir los planes de emergencia establecidos en situaciones de riesgo personal y medioambiental.

CE6.2 Describir los planes de emergencia de riesgo personal y medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE6.3 Asegurar la correcta notificación de la situación para tomar las medidas oportunas.

CE6.4 Identificar y coordinar las acciones a realizar frente a los derrames que se produzcan.

Contenidos

1. Seguridad del proceso y del trabajo en la industria farmacéutica y afín.

- Las técnicas de seguridad.
- Planificación de las medidas preventivas.
- Análisis de riesgos, riesgos en el almacenamiento, manipulación y transporte:
 - Elementos manuales y mecánicos utilizados en la manipulación de productos y materiales del almacén.
 - Riesgos. Causas. Medidas preventivas.
 - Levantamiento manual de cargas.
 - Real Decreto 487/1997, sobre manipulación de cargas.
- Señalización de seguridad.

2. Contaminantes físicos y químicos en la industria farmacéutica y afín.

- Los riesgos ligados al ambiente de trabajo. Riesgos Higiénicos. Introducción.
- Contaminantes físicos. Causas. Daños. Prevención.
 - El ruido.
 - Las vibraciones.
 - Las radiaciones.
 - El ambiente térmico. Condiciones termo-hidrométricas.
- Contaminantes químicos. Introducción:
 - Clasificación de las sustancias químicas según su peligrosidad: Asfixiantes, Tóxicos para la reproducción (Tóxicos para el desarrollo), Carcinogénicos, Explosivos, Corrosivos, Mutagénicos, Comburentes, Irritantes, Inflamables, Peligrosos para el medio ambiente, Sensibilizantes.
 - Normativa sobre; Identificación e información de peligrosidad de los productos químicos: Etiquetado y fichas de datos de seguridad. Ejemplo de ficha de seguridad.
 - Vías de entrada en el organismo de los agentes químicos.
 - Límites de exposición profesional para agentes químicos en España (INSHT).
 - Almacenamiento. Manipulación de sustancias químicas peligrosas (trasvase, electricidad estática).
 - Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames.

- Riesgos de los productos químicos (ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes).
 - Reactividad química y tabla de interreactividad.
 - Transporte interno de sustancias químicas peligrosas. Tuberías.
 - Intervenciones en instalaciones peligrosas (mantenimiento, modificaciones, otras). Permisos para trabajos especiales (P.T.E.).
 - Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).
 - Evaluación de riesgo químico en instalaciones. Planes de emergencia.
- 3. Prevención del riesgo en la industria farmacéutica y afín.**
- Proceso.
 - Sistemas de control.
 - Detectores de seguridad de proceso:
 - Alarmas.
 - Actuadores sobre el proceso.
 - Actuadores de seguridad.
 - Sistemas de prevención de fallos en el sistema de control.
 - Prevención del riesgo por productos químicos.
 - Señalización de seguridad en el envasado y etiquetado. Normas de orden y limpieza.
 - Prevención de los riesgos industriales. De contacto con la corriente eléctrica, del mantenimiento de instalaciones y de los equipos que trabajan a presión o vacío.
- 4. Medidas y medios de protección y respuesta a la emergencia en la industria farmacéutica y afín.**
- Protección colectiva.
 - Equipos de protección individual.
 - Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia.
 - Accidentes de trabajo. Clasificación. Análisis de índices de accidentabilidad. Notificación y registro de accidentes. Métodos para investigación de accidentes e incidentes.
 - Incendio y explosión. Producción, detección y protección.
 - Planes de emergencia frente a: incendios, explosiones, intoxicaciones, fugas y derrames internos.
 - Normativa en materia de accidentes en la industria química (Directivas Seveso), y el protocolo de actuación en caso de accidentes graves.
- 5. Planes de Emergencia en la industria farmacéutica y afín.**
- Incendios y explosiones en la Planta Química Normativa sobre protección contra incendios.
 - Química del incendio. Factores de riesgo de incendio:
 - Tetraedro del fuego. Combustible, comburente, calor, reacción en cadena.
 - Cadena del incendio. Tipos de combustiones, consecuencias.
 - Prevención de incendios:
 - Actuación sobre el combustible.
 - Actuación sobre el comburente.
 - Actuación sobre los focos de ignición.
 - Actuación sobre la reacción en cadena.
 - Comportamiento ante el fuego de los materiales de construcción:
 - Reacción al fuego.
 - Resistencia al fuego.

- Protección de las estructuras de edificios, naves y locales:
 - Actuación contra la propagación horizontal y vertical del incendio.
 - Lucha contra el humo.
- Detectores de gases y otras instalaciones fijas de detección. Detectores iónicos, ópticos de humo, ópticos de llamas, de temperatura o térmicos, de humos por aspiración, de atmósfera explosiva por aspiración:
 - Detección y alarma.
- Evacuación. Salidas. Vías de evacuación. Alumbrado de emergencia. Señalización.
- Extinción. Clases de fuego.
- Extintores. Clasificación:
 - Placas y revisiones obligatorias.
 - Eficacia y localización de los extintores portátiles.
- Agentes extintores: gases (anhídrido carbónico (CO₂), nitrógeno (N₂), hidrocarburos halogenados); líquidos (agua, espumas); sólidos (bicarbonato sódico y potásico, fosfato amónico).
- Equipos de extinción móviles: Mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores).
- Instalaciones fijas de extinción:
 - Bocas de incendio equipadas (BIE).
 - Hidrantes de incendios.
 - Monitores.
 - Columna seca.
 - Rociadores automáticos de agua (sprinklers).
 - Instalaciones fijas y automáticas de extinción por polvo.
 - Instalaciones fijas y automáticas de extinción con anhídrido carbónico (CO₂) u otros gases.
 - Sistemas de espuma física.
- Técnicas de extinción: organización, coordinación y dirección de equipos en la lucha contra incendios.
- Prevención y protección de explosiones:
 - Clases de explosiones.
 - Explosivos.
 - Consecuencias.
 - Prevención de explosiones. Protección de explosiones.
 - Índice de Dow de incendio y explosión. Índice de Mond.
- Actuación en un Plan de Emergencias:
 - Clasificación de las situaciones de emergencia.
 - Organización de emergencias.
- Actuación en el conato de emergencia.
- Actuación en la emergencia parcial.
- Actuación en la emergencia general.
- Actuación en la evacuación.
- Implantación del Plan de Emergencia.
- Actuación ante emergencias en planta química:
 - Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia.
 - Información en caso de emergencia: Exigencia legales y normativas.
 - Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.
 - Planes de emergencia por contaminación ambiental.
 - Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

6. Normas de señalización y seguridad en la industria farmacéutica y afín.

- Concepto de norma de seguridad.
- Utilidad y principios básicos de las normas.

- Contenidos de las normas.
 - Procedimientos seguros de trabajo y normas de seguridad.
- Señalización de seguridad en los Centros y locales de trabajo:
 - Concepto de señalización de seguridad y aplicación. Requisitos que debe cumplir. Utilización de la señalización. Clases de señalización.
 - Señales de seguridad:
 - Color de seguridad.
 - Formas geométricas de las señales.
 - Símbolos o pictogramas.
 - Señales gestuales. Señales acústicas.
- 7. Prevención y protección del ambiente en la industria farmacéutica y afín.**
 - Higiene industrial. Prevención y protección del ambiente de trabajo.
 - Contaminantes físicos, químicos y biológicos.
 - Dispositivos de detección y medida.
 - Contaminación debida a emisiones a la atmósfera, aguas residuales y residuos industriales.
 - Técnicas de tratamiento y de medida de contaminantes.
 - Normativa medioambiental.
 - Minimización de residuos.
- 8. Contaminación ambiental en industria química.**
 - Contaminación del agua:
 - Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento).
 - Tratamientos de las aguas residuales de la planta química:
 - Tratamientos físico-químicos.
 - Tratamientos secundarios.
 - Legislación
 - Contaminación del aire:
 - Principales contaminantes atmosféricos y fuentes de emisión:
 - Partículas en el aire.
 - Criterios de calidad del aire: emisión e inmisión.
 - Gases contaminantes (emisión y escapes).
 - Dispersión de contaminantes en la atmósfera.
 - Modelos de dispersión de contaminantes en la atmósfera. Influencia de las condiciones meteorológicas.
 - Depuración de contaminantes atmosféricos: Depuración de contaminantes gaseosos. Depuración de partículas.
 - Residuos sólidos: Gestión y tratamiento de los residuos peligrosos:
 - Caracterización de los residuos peligrosos.
 - Tratamientos físico-químicos.
 - Incineración de residuos peligrosos.
 - Vertedero de residuos peligrosos.
 - Técnicas de minimización de residuos peligrosos en la industria: producción limpia.
 - Medidas y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, sólidos en suspensión, opacidad, otros).
 - Legislación y gestión ambiental en planta química:
 - Aspectos básicos de la gestión ambiental.
 - Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental.
 - Certificados y auditorías ambientales:
 - ISO 14000.
 - IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación).
 - Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0338_3	80	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL ACONDICIONADO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Código: MP0289

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las actuaciones y documentación que se requieren en la planificación y control en fabricación por lotes.

CE1.1 En un supuesto práctico de fabricación de un lote, realizar sobre equipos y procesos cálculos de balance de materia y energía, así como, la evaluación de costes y rendimientos.

CE1.2 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del lote producido.

CE1.3 Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo y su control.

CE1.4 En un supuesto práctico de acondicionado de un lote de productos farmacéuticos o afines realizar:

- Cumplimentar la guía de acondicionamiento,
- Registrar anomalías y desviaciones producidas,
- Comprobar materias, etapas, máquinas, etc.

CE1.5 Efectuar los cálculos necesarios para obtener el producto final, y realizar la reconciliación de los materiales empleados en la fabricación del lote.

C2: Analizar las principales etapas del proceso de dosificación y acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

CE2.1 Describir la práctica de operación e intervención de los distintos equipos de acondicionado, señalando los principales parámetros a controlar.

CE2.2 Explicar los procedimientos normalizados de trabajo de las máquinas, equipos, instalaciones y procesos.

CE2.3 Efectuar la limpieza con las metódicas adecuadas al equipo/máquina.

CE2.4 En un supuesto práctico de dosificación y acondicionado:

- Comprobar que se cumplen las condiciones del área de trabajo.
- Identificar los principales parámetros a controlar.
- Reconocer discrepancias en el proceso.
- Describir las acciones correctoras más habituales.
- Indicar los puntos críticos en las paradas y puesta en marcha de los equipos.

CE2.5 Explicar y cumplimentar las partes de la guía de acondicionamiento a partir de la información real del proceso.

C3: Analizar los sistemas de control de calidad utilizados en el proceso de acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

CE3.1 Identificar la metodología, técnicas y personal asociados a un control de calidad de la industria farmacéutica y afines.

CE3.2 Interpretar las normas, protocolos analíticos, toxicofarmacológicos y clínicos de los productos farmacéuticos y afines.

CE3.3 Caracterizar la metódica que se aplica en base a la precisión y exactitud de la medida.

CE3.4 Aplicar el procedimiento de toma de muestra, obteniendo la misma en el envase adecuado, etiquetándola y conservándola en las condiciones requeridas por la naturaleza de la muestra y teniendo en cuenta las operaciones que deben realizarse y las precauciones que deben tomarse.

CE3.5 Caracterizar los registros de los datos generados durante el proceso de acondicionamiento.

CE3.6 Efectuar los cálculos de rendimiento y balance de cantidades para garantizar que no existen discrepancias que excedan los límites aceptables.

CE3.7 Reconocer las anomalías y desviaciones que pueden producirse durante los diferentes procesos de acondicionado y las acciones para reconducir de nuevo el proceso bajo control.

CE3.8 Diferenciar las desviaciones en los gráficos de control del proceso de fabricación y contrastarlo con los valores de muestreo.

C4: Analizar las medidas de seguridad relativas a la prevención, procedimientos y métodos de trabajo de la industria química.

CE4.1 Evaluar los riesgos potenciales del proceso desde la óptica de la conformidad con la normativa, así como las implicaciones económicas del incumplimiento de esa normativa.

CE4.2 Relacionar las reglas de orden, limpieza y mantenimiento de las instalaciones con los factores de riesgo.

CE4.3 Identificar los riesgos propios de los equipos y líneas que trabajan a presión o vacío, justificando las pruebas preliminares e inspecciones de seguridad previas a su puesta en marcha.

CE4.4 Realizar mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos con dispositivos de detección directa, interpretando el resultado de las medidas en relación con los valores de referencia de la normativa aplicable.

C5: Analizar los sistemas, equipos y dispositivos utilizados para prevenir el riesgo derivado del proceso productivo, relacionando los sistemas y dispositivos con los factores de riesgo y con las operaciones de proceso y de emergencia.

CE5.1 A partir de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control; explicar la función y justificar la disposición de los sistemas de alarma y justificar la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

CE5.2 Analizar los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del medio ambiente.

CE5.3 Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes (equipos móviles, kits de análisis, otros).

CE5.4 Describir los planes de emergencia de riesgo personal y medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

Contenidos

- 1. Realizar las operaciones necesarias para el lanzamiento de la orden de proceso y dispensado de materiales, bajo supervisión.**
 - Verificación de stock suficiente de materias primas para la realización del proceso, y reserva en el almacén, utilizando hoja de proceso estándar.
 - Lanzamiento de orden de proceso y comunicación a almacenes para la preparación de las materias primas.
 - Introducción de los materiales y equipos auxiliares en las zonas.
 - Utilización correcta de la indumentaria de trabajo y EPI.
 - Acceso a las zonas de dosificación según su clasificación.
 - Limpieza de las salas de dispensado según los procedimientos vigentes.
 - Registro de los datos correspondientes de cada sala: presión, limpieza, etc.
 - Verificación del calibrado y limpieza de instrumentos e instalaciones.
 - Operaciones de pesada y dispensado asignadas por el supervisor de la empresa.
 - Cumplimentación de los registros correspondientes.
 - Limpieza de la zona de trabajo, instrumental, y equipos auxiliares tras su uso.

- 2. Operaciones durante el acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.**
 - Identificación del estado de funcionamiento, limpieza, y cualificación.
 - Realización de pruebas de funcionamiento bajo supervisión.
 - Verificación de los servicios auxiliares.
 - Comprobación del funcionamiento de instrumentos de medida y control.
 - Cumplimentación bajo supervisión de los registros correspondientes.
 - Interpretación de gráficos de control obtenidos en proceso y su relación con la calidad de la materia en proceso.
 - Intervención, con supervisión directa del responsable designado por el centro de trabajo, sobre elementos de regulación o control de la operación.
 - Toma de muestras de sólidos, líquidos, o gases con el instrumental adecuado y bajo supervisión.
 - Realización de controles en proceso sencillos.
 - Registro de las operaciones de mantenimiento y limpieza. Notificación al supervisor de anomalías detectadas.
 - Comunicación de anomalías o dudas al responsable designado por el centro de trabajo para el seguimiento del programa formativo.
 - Asistencia y participación en los cambios de turno.
 - Identificación de equipos de generación, fluidos de transmisión y conducciones.
 - Empleo, bajo supervisión, de los equipos de desinfección y esterilización.
 - Registro de las operaciones de desinfección y esterilización.
 - Toma de muestras.
 - Supervisión de los equipos generadores de agua de proceso.
 - Generación y uso, bajo supervisión, de las distintas calidades de agua de proceso.
 - Registro de las operaciones siguiendo los procedimientos vigentes.
 - Muestreo del agua de proceso, bajo supervisión.
 - Empleo de los fluidos durante el proceso según los procedimientos vigentes y bajo supervisión.
 - Cumplimentación de los registros empleados para cada fluido.

- 3. Cierre de lote, entrega a almacén y cumplimentación de la documentación correspondiente en la industria de productos farmacéuticos y afines.**
 - Verificación de término de proceso en condiciones óptimas, supervisado por el responsable designado por la empresa.

- Cierre del lote y entrega de producto al almacén.
- Complimentar las tablas, gráficas y cuestionarios correspondientes al lote.
- Emisión del informe de producción relativo al lote con especial atención a las incidencias y/o desviaciones en tiempos, calidades, rendimientos, costes, etc.
- Archivo de hojas de proceso terminadas en el histórico del producto.

4. Seguridad, Higiene y Medio ambiente en los procesos de Acondicionamiento de productos farmacéuticos y afines.

- Conocimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.
- Concepto de contaminación cruzada, sala limpia y limpieza y acondicionamiento de equipos.
- Normas y protocolos de higiene y anticontaminación en acondicionado de productos farmacéuticos y afines.
- Observación de las normas de prevención de riesgos laborales
- Conocimiento de planes de emergencia interior y exterior de la empresa.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0334_3: Organización en industrias farmacéuticas y afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0335_3: Áreas y servicios de las plantas farmacéuticas y afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0336_3: Coordinación y control en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0347_3: Garantía de calidad en el acondicionado de productos farmacéuticos y afines.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0338_3: Normas de seguridad y ambientales del proceso farmacéutico y afines.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Almacén de Productos Químicos	15	15
Taller de Industria Farmacéutica	120	120

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión.	X	X	X	X	X
Almacén de Productos Químicos	X	X	X	X	X
Taller de Industria Farmacéutica	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra con cuadrícula. Equipos audiovisuales Mesa y silla para formador. Mesas y sillas para alumnos. PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. Ordenadores. Impresoras. Proyectores de diapositivas, transparencias y opacos, vídeo y pantalla. Percheros y armarios. Rotafolios.

Espacio Formativo	Equipamiento
Almacén de Productos Químicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Estanterías. - Botiquín. - Equipos de protección individual (Un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticalóricos de material de uso autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad: ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.). - Productos químicos. - Productos de limpieza. - Armarios de seguridad. - Cabinas de trabajo dotadas con servicios de gas, electricidad, agua, drenaje, aire, nitrógeno y vacío. - Instalación de gases industriales: Aire comprimido de uso industrial adecuado a las necesidades y nitrógeno. - Mesa de Laboratorio Químico para 15 alumnos. - Muestras (diferentes tamaños y composiciones) de tuberías y accesorios utilizados en la planta. - Muestras de los diferentes tipos de elementos utilizados para la medida de las variables de operación: Temperatura, Presión, Caudal y Nivel. Equipo de mesa para la calibración de: a) sensores de medida de temperatura, b) sensores de medida de presión. - Instrumentación para la determinación de las medidas más comunes, tales como: pHmetro, conductímetro, medidor de humedad, densímetro, viscosímetro, medidor de índice de refracción, amperímetro, calibradores, durómetro, medidor de velocidad de desintegración, friabilómetro, detector de metales, etc. - Cabina de aire filtrado con flujo laminar y filtros HEPA.
Taller de Industria Farmacéutica.	<ul style="list-style-type: none"> - Vitrina cerrada y limpia con aire filtrado (HEPA) y esclusa, con vías de acceso separadas para personas y material, e indicadores de presión relativa. - Básculas y balanzas en la cabina y la sala. - Equipos auxiliares: espátulas, cazos, vasos graduados, probetas, matraces, muestreadores, etc. - Bombas dosificadoras. - Esterilizadores (autoclave, químicos). - Filtros esterilizadores. - Bombo de recubrimiento. - Secador (rotatorio, lecho fluido, o bandejas). - Mezclador de sólidos. - Tamizadora. - Molino. - Micronizador. - Ensobradora. - Granuladora.

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de Industria Farmacéutica.	<ul style="list-style-type: none">- Grageadora.- Capsuladora.- Atomizador.- Liofilizador.- Extractor.- Emulsionador.- Caldera de preparación de líquidos y semisólidos.- Equipos específicos para preparación de cremas, geles, y pomadas; suspensiones y emulsiones; soluciones y jarabes; aerosoles; inyectables; supositorios y óvulos; productos oftálmicos, etc.- Elementos de protección y seguridad comunes para el laboratorio:- Ducha de disparo rápido con lavajos.- Un conjunto de señales de seguridad.- Extintores específicos de laboratorio.- Un sistema de detección de incendios.- Recipientes homologados para recoger residuos clasificados

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO V

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos.

Código: QUIT0110

Familia profesional: Química

Área profesional: Transformación de Polímeros

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

QUI245_3 Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. (RD 730/2007, de 8 de junio).

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0778_3: Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros.

UC0783_3: Coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

UC0784_3: Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

UC0781_3: Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares.

UC0785_3: Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables.

Competencia general:

Organizar y controlar las operaciones para la transformación de mezclas de termoestables y materiales de matriz polimérica, responsabilizándose de la puesta a punto de instalaciones, máquinas y utillaje de fabricación, del mantenimiento preventivo de los equipos que están bajo su responsabilidad y de la calidad de los materiales y productos, y definir y supervisar las operaciones de fabricación de moldes de resina, manteniendo en todo momento las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Este profesional ejerce su labor en industrias transformadoras de polímeros, empresas auxiliares de automoción, electrodomésticos, menaje, aeroespacial o generadora de energía, sector eléctrico, construcción náutica de recreo, plantas de producción de materias primas para la industria de los materiales compuestos de matriz polimérica y termoestables y en laboratorios, centros de desarrollo y oficinas técnicas de las industrias relacionadas.

Sectores productivos:

Industria química, auxiliar de automoción, producción de electrodomésticos y menaje, industria transformadora de polímeros, construcción de embarcaciones de recreo, industria aeroespacial, energía, sector eléctrico, construcción náutica de recreo, construcción civil empleando materiales compuestos, así como todas aquellas en que el producto o materia prima sea o forme parte de materiales compuestos.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

3205.1016 Jefe/a de equipo en instalaciones para fabricar productos de caucho, plástico o material sintético.

3127.1062 Técnico en plásticos y caucho.

3205.1016 Encargado/a de mezclado.

3127.1062 Técnico de transformación de termoestables.

Técnico en proceso

Técnico de diseño en oficina técnica.

Encargado/a de sección de acabados.

Supervisor/a de moldes y modelos de poliéster.

Encargado/a de operadores de máquinas para fabricar productos de caucho y de materiales plásticos.

Duración de la formación asociada: 660 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0778_3:(Transversal) Organización de la producción en industrias de transformación de polímeros (90 horas).

MF0783_3: Transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica (150 horas).

- UF1319: Preparación de mezclas y materiales termoestables (60 horas).
- UF1320: Control de la transformación de materiales termoestables (60 horas).
- UF0983: (Transversal) Seguridad y medioambiente en industrias de transformación de polímeros (30 horas).

MF0784_3: Moldes de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica (120 horas).

- UF1321: Diseño de moldes y modelos de resina (60 horas).
- UF1322: Construcción y reparación de moldes de resina (60 horas).

MF0781_3: (Transversal) Instalaciones, máquinas y servicios auxiliares de la transformación de polímeros (130 horas).

- UF0986: Servicios auxiliares en transformación de polímeros (60 horas).
- UF0987: Montaje y mantenimiento de moldes y equipos auxiliares (40 horas).
- UF0988: Prevención de riesgos laborales en industrias de transformación de polímeros (30 horas).

MF0785_3: (Transversal) Coordinación y control de las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables (90 horas).

MP0281: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos (80 horas).

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en las unidades formativas UF0983 y UF0988 de los módulos formativos MF0783_3 y MF0781_3 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación

para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: ORGANIZAR LA PRODUCCIÓN EN INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Nivel: 3

Código: UC0778_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar las necesidades de aprovisionamiento de los materiales de producción en función del proceso de transformación para asegurar la continuidad del mismo.

CR1.1 El proceso de aprovisionamiento (cantidad, plazos de entrega, transporte, just in time, otros) se establece, para asegurar la continuidad del proceso productivo.

CR1.2 Los procedimientos de control de aprovisionamiento (control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos, otros) se establecen según metodología MRP (Planificación de las necesidades de material), MRP2 (Planificación de recursos de producción) y ERP (Planificación de los recursos generales de la empresa: materiales, operadores, máquinas, mantenimiento, calidad y otros).

CR1.3 Los principales sistemas de control de existencias se aplican en los puntos necesarios considerando sus ventajas e inconvenientes.

CR1.4 Las capacidades máximas, mínimas y medias, volumen y plazo de suministro y capacidades de producción, se tienen en cuenta en las operaciones de control de existencias.

CR1.5 Las instrucciones de aprovisionamiento se transmiten al personal a su cargo o al departamento correspondiente asegurándose de su comprensión y siguiendo el procedimiento establecido.

CR1.6 El aprovisionamiento de materiales se supervisa asegurándose del cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR1.7 Los materiales se ordenan, referencian y almacenan adecuadamente para evitar alteraciones, controlar existencias y garantizar la trazabilidad de los productos.

RP2: Establecer el programa de fabricación de un producto teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del mismo, plazo de entrega, tamaño del lote y los requisitos específicos del cliente.

CR2.1 La asignación de tiempos y recursos se analiza y establece en forma gráfica y documentada.

CR2.2 Las técnicas de cambio rápido de fabricación, SMED, se aplican para optimizar el proceso productivo.

CR2.3 Las limitaciones propias del proceso se analizan y se proponen las soluciones precisas para resolverlas.

CR2.4 El proceso productivo se optimiza a fin de lograr el máximo rendimiento y reducir costes innecesarios.

CR2.5 Los criterios específicos del cliente se tienen en cuenta en la organización del proceso productivo.

CR2.6 El personal a su cargo se instruye en los criterios específicos del cliente relacionados con su puesto de trabajo asegurándose de su comprensión.

CR2.7 El orden y limpieza en el lugar de trabajo se establece y se garantiza su cumplimiento según la normativa interna.

CR2.8 El personal que va a intervenir en cada proceso se elige en función de su cualificación y categoría, asegurándose de que tiene la competencia necesaria.

RP3: Analizar, procesar y transmitir la información técnica precisa para la organización e inicio de la transformación de polímeros.

CR3.1 Los distintos tipos de documentos empleados en la organización de la producción (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, otros) se recopilan, interpretan y aplican de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR3.2 La información recibida de los departamentos relacionados se transmite al personal a su cargo.

CR3.3 Las hojas de ruta del proceso se establecen y comunican al personal a su cargo.

CR3.4 Los gráficos y diagramas empleados en los estudios de métodos, planificación y programación (movimientos, tareas y tiempos) se elaboran y registran adecuadamente.

CR3.5 La documentación utilizada y generada durante la organización de la producción se transmite a los departamentos relacionados utilizando el soporte y formato establecidos.

CR3.6 Las necesidades de formación de los trabajadores a su cargo se transmiten a los departamentos correspondientes, colaborando en el proceso de formación.

CR3.7 Los criterios y normas de prevención de riesgos laborales y ambientales, se tienen en cuenta en las órdenes de producción y en la organización de la misma.

CR3.8 La información de producción se analiza comprobando que el programa de fabricación cumple los objetivos perseguidos, modificándolo en caso necesario.

RP4: Interpretar y aplicar el plan de calidad de forma que se asegure su cumplimiento.

CR4.1 La política de calidad de la empresa se analiza y se colabora activamente en su difusión y aplicación.

CR4.2 Las distintas fases del proceso en las que pueda ser preciso intervenir, se identifican y se comprueba la idoneidad de los parámetros o variables con la regularidad establecida en los procedimientos.

CR4.3 Los informes de calidad y homologación de productos se elaboran y emiten conforme a los procedimientos establecidos.

CR4.4 Los registros e informes precisos para las auditorías y acreditaciones de calidad se emiten, validan y conservan en los formatos establecidos.

CR4.5 Las instrucciones del sistema de gestión de la calidad relevantes para el personal a su cargo se transmiten y se asegura su cumplimiento.

CR4.6 La participación en los procesos y grupos de mejora es activa y se fomenta la difusión de las acciones acordadas.

CR4.7 El personal a su cargo se instruye en la interrelación de la calidad con la gestión de producción.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de transformación de polímeros en general, elementos de transporte y mantenimiento. Equipos informáticos, simuladores y equipos de entrenamiento. Equipos de archivo. Planes de producción. Documentación de producción: registros de producción, registros de ensayos y análisis, procedimientos normalizados de operaciones, catálogos de productos químicos, informes de incidencias y desviaciones. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Equipos de protección individual. Instrumentos de control de calidad dimensional, de forma y de especificaciones de los materiales a transformar.

Productos y resultados

Coordinación, supervisión e instrucción en los procesos de transformación de polímeros. Control de la producción. Informes de fabricación, gráficos de control. Informes del estado de los medios y del personal. Programas de fabricación. Informes de gestión de calidad. Información con especificaciones técnicas de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, tarifas de tiempos, listas de materiales, procedimientos normalizados de operación. Documentación clasificada, actualizada y en disposición de uso. Informes técnicos

Información utilizada o generada

Programas de fabricación. Planos y órdenes de fabricación e instrucciones complementarias. Fichas de seguridad de materiales y equipos. Reglamentos internos, incluyendo calidad y prevención de riesgos laborales y ambientales. Normas de correcta fabricación. Organigrama de la empresa. Diagramas de proceso productivo. Procedimientos de operación. Plan de calidad. Plan de seguridad.

Unidad de competencia 2

Denominación: COORDINAR Y CONTROLAR LA TRANSFORMACIÓN DE TERMOESTABLES Y MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA

Nivel: 3

Código: UC0783_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Supervisar, ordenar y en casos especiales realizar, el suministro de materias primas y preparación de mezclas, asegurando el control de existencias en el almacén.

CR1.1 Las materias o productos necesarios en la transformación se comprueba cumplen los parámetros y características especificados y se verifican las etiquetas y las cantidades especificadas, ordenando en situaciones especiales, la toma de muestras extraordinarias.

CR1.2 Las condiciones de almacenamiento de las distintas familias de productos son establecidas en función de las características de los mismos, normas internas de almacenamiento y características del producto a almacenar.

CR1.3 Los procedimientos de registro informático, o por otros medios, del material recibido o expedido aseguran el control de existencias en el almacén.

CR1.4 Las instrucciones de preparación de la fórmula son comunicadas y se comprueba el uso correcto de los medios, instrumentos y equipos oportunos, evitando pérdidas de materiales o deterioro de los equipos.

CR1.5 Los sistemas de medición, dosificadores y mezcladores se comprueban para asegurar la cantidad y la calidad de las mezclas obtenidas y la correcta transformabilidad.

CR1.6 Las normas específicas de prevención frente al riesgo químico o contaminación medioambiental se aplican y supervisan en la descarga, manipulación y almacenamiento de productos y materiales.

RP2: Coordinar la transformación de materiales compuestos y termoestables, controlando las condiciones de producción y en casos especiales, conducir directamente el proceso.

CR2.1 Los distintos aditivos y sustancias auxiliares para la protección de los moldes y el adecuado desmoldeo de los artículos se seleccionan en función del artículo a obtener y del proceso de transformación a seguir.

CR2.2 Antes de la transmisión de las órdenes de producción se comprueba el correcto funcionamiento de la instalación asegurándose de que no hay contaminaciones procedentes de materiales anteriores.

CR2.3 Las condiciones establecidas para el proceso se cotejan con las especificadas en la orden de trabajo o en su defecto las más racionales.

CR2.4 Las variables requeridas para la conducción de la transformación se supervisan, realizándose en su caso las regulaciones y reajustes necesarios.

CR2.5 Las instrucciones precisas a cada uno de los trabajadores a su cargo se dan para dar cumplimiento a las órdenes recibidas.

CR2.6 El proceso se sigue de acuerdo con las instrucciones y condiciones de prevención de riesgos laborales, impartiendo las oportunas instrucciones al personal a su cargo.

CR2.7 Los datos se analizan, registrándose los resultados y las posibles anomalías y sus causas en los soportes establecidos para tal fin.

RP3: Controlar los procesos complementarios al proceso de transformación, asegurando la continuidad del mismo.

CR3.1 Los sistemas de recogida de productos finales o de artículos semimanufacturados se sincronizan con las operaciones de transformación para evitar cuellos de botella en el proceso.

CR3.2 Las características del producto final o semifabricado se controlan, detectando las desviaciones respecto a lo establecido y ordenando las medidas correctoras oportunas.

CR3.3 Los dispositivos de detección y eliminación de productos defectuosos se calibran, y se verifica que su funcionamiento se comprueba con la periodicidad establecida.

CR3.4 Los productos obtenidos se identifican debidamente, etiquetan y almacenan, asegurándose de esta forma su control y trazabilidad.

CR3.5 Los cálculos necesarios para determinar el rendimiento del proceso se efectúan y se proponen medidas para optimizar el proceso.

RP4: Informar y formar de manera específica y continua al personal a su cargo de acuerdo con las necesidades de trabajo.

CR4.1 La formación para la implantación de nuevos equipos, instrumentos o procesos se adquiere directamente y se transmite al personal a su cargo.

CR4.2 En la formación teórica y práctica del personal de nueva incorporación se participa activamente.

CR4.3 El personal a su cargo se mantiene informado continuamente con relación a las necesidades derivadas del puesto de trabajo que ocupan.

CR4.4 Las instrucciones a cada uno de los trabajadores a su cargo se dan para dar cumplimiento a las instrucciones recibidas y se asegura su comprensión.

CR4.5 La valoración de los conocimientos del personal a su cargo así como la satisfacción de sus necesidades de formación, se llevan a cabo de forma continuada.

RP5: Supervisar el adecuado orden y limpieza, controlando el cumplimiento de las normas de seguridad y prevención de riesgos ambientales de los puestos de trabajo a su cargo.

CR5.1 La limpieza y orden en las operaciones de producción se comprueba para asegurar que se cumplen las especificaciones establecidas en las órdenes de trabajo.

CR5.2 Los elementos de seguridad de máquinas e instalaciones se vigilan para su correcto funcionamiento.

CR5.3 Los trabajos realizados en su área de responsabilidad se ejecutan de acuerdo con normas de seguridad y ambientales establecidas.

CR5.4 El ambiente de trabajo se mantiene en los parámetros establecidos, notificando las anomalías y/o corrigiéndolas, actuando sobre los equipos causantes.

CR5.5 La utilización de los equipos de protección individual se comprueba para asegurar su correcto uso por parte del personal a su cargo.

CR5.6 Se toman las medidas establecidas y se comunica a las instancias oportunas, ante una emergencia.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de transporte mecánico, neumático o bombeo. Sistemas de almacenamiento. Equipos de pesada. Elementos e instrumentos de medida de usos y magnitudes diversas. Calefactores y refrigeradores, bombas y compresores. Dosificadores y mezcladores. Manipuladores y robots. Máquinas de transformación de termoestables: prensas de compresión (en caliente y frío), sistemas de proyección simultánea, bombas, dosificadores y mezcladores de resinas, equipos de vacío, máquinas de inyección y transferencia de resina, moldeo por centrifugación, enrollamiento de hilo, sistemas de pultrusión u otros. Instalaciones neumáticas e hidráulicas. Sistemas de recogida de productos finales. Equipos de protección individual. Extractores de gases y sustancias nocivas. Materiales poliméricos. Productos químicos. Fluidos.

Productos y resultados

Productos semielaborados. Mezclas realizadas según especificaciones. Productos transformados. Instrucciones de trabajo. Informes de proceso, informes de calidad. Cálculos de rendimiento.

Información utilizada o generada

Fichas de productos y manuales de máquinas. Órdenes de fabricación e instrucciones complementarias. Procedimientos de mezclado. Manuales de funcionamiento y manejo de máquinas e instalaciones de transformación de termoestables. Reglamentos internos y normativa de calidad, prevención de riesgos y ambientales. Instrucciones de trabajo. Informes de proceso, informes de calidad. Convenio colectivo aplicable.

Unidad de competencia 3

Denominación: Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Nivel: 3

Código: UC0784_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar las especificaciones del molde o modelo que debe construirse para fabricar un producto de características determinadas.

CR1.1 Las especificaciones técnicas obtenidas permiten determinar la funcionalidad del molde (capacidades, fuerzas, dimensiones, entre otros).

CR1.2 Las especificaciones técnicas de los moldes recogen los requerimientos del manual de diseño de la empresa y la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

CR1.3 Los materiales para cada órgano o elemento se identifican y se relacionan con los tratamientos térmicos y/o superficiales exigidos.

CR1.4 Los materiales para el producto diseñado se eligen con la resistencia, acabados, costes y calidad establecidos.

CR1.5 Los cálculos necesarios para establecer los refuerzos necesarios del molde se realizan y se definen las condiciones de realización del molde o modelo.

CR1.6 El proceso de transformación se tiene en cuenta a la hora de definir los materiales a emplear.

CR1.7 El proceso de ensamblado de las distintas piezas que forman parte del modelo o molde se estudia y simula.

CR1.8 El diseño que posibilita la fabricación, montaje y mantenimiento del producto se adapta a los medios de producción disponibles.

CR1.9 Las dimensiones máximas de transporte, los elementos de sujeción, las protecciones en el transporte, el peso y otros, se determinan en el molde definido.

RP2: Organizar la construcción de moldes y modelos según las especificaciones establecidas.

CR2.1 La interpretación de los planos del molde o modelo por parte del personal a su cargo se asegura que es la correcta.

CR2.2 La secuencia de operaciones para construir un molde o modelo se fija en base a criterios de optimización de recursos y tiempos.

CR2.3 Los materiales a emplear, incluidos los refuerzos metálicos y los sistemas auxiliares de unión, se disponen y cuentan con las especificaciones requeridas para el proceso.

CR2.4 Las necesidades con relación a los inventarios disponibles se verifican, para prevenir paradas innecesarias del proceso.

CR2.5 Los trabajos previos a la construcción de los moldes o modelos (elaboración de plantillas para mecanizado, ajustes de máquinas de mecanizado, mecanizado de materiales de refuerzo, y otros) se supervisan siguiendo los criterios establecidos.

RP3: Controlar la elaboración de un modelo estructural del producto y el armado y montaje del molde correspondiente, asegurando la continuidad del proceso.

CR3.1 La superficie del modelo, los refuerzos empleados, las dimensiones y otras características reflejadas en la orden de trabajo, se supervisan en la elaboración del mismo.

CR3.2 La formación del molde mediante la aplicación sucesiva de capas se supervisa, asegurando que el molde se refuerza en función de su peso y dimensiones.

CR3.3 El molde obtenido cumple las especificaciones y se asegura la ausencia de daños o defectos, tomando las adecuadas medidas en caso necesario.

CR3.4 Cualquier desviación con respecto a lo establecido se registra y se imparten las órdenes oportunas para su subsanación, informando a las personas correspondientes en caso de que supere su nivel de responsabilidad.

CR3.5 El personal a su cargo guarda en todo momento las normas de seguridad y ambientales relacionadas con el proceso de fabricación.

CR3.6 Los desechos de producción se gestionan en tiempo y forma, cumpliendo la normativa ambiental.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido y simulación por ordenador. Sistemas de corte, fresado, lijado y mecanizado. Sistemas de unión: soldadura, ensamblado, adhesivado. Sistemas de almacenamiento y elevación (grúas, polipastos y otros). Elementos e instrumentos de medida de usos y magnitudes diversas. Bombas y compresores. Dosificadores y mezcladores. Máquinas de transformación. Equipos de protección individual. Materiales poliméricos. Elementos de refuerzo (cuadernos, ensamblajes y otros). Madera y tableros. Refuerzos metálicos. Fibras y tejidos.

Productos y resultados

Definición de moldes, en sus aspectos funcionales y técnicos. Moldes y modelos en condiciones de comenzar la producción. Primeras piezas. Moldes y modelos reparados según especificaciones. Modificaciones de los moldes de producción.

Información utilizada o generada

Fichas de productos y manuales de máquinas. Ordenes de fabricación e instrucciones complementarias. Planos de piezas, de moldes y modelos. Reglamentos internos y normativa de calidad, prevención de riesgos y ambiente. Planos de anteproyecto. Especificaciones técnicas que se deben cumplimentar. Manual de diseño. Documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales. AMFE del producto. Procedimientos de fabricación.

Unidad de competencia 4

Denominación: VERIFICAR EL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS E INSTALACIONES DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS Y DE SUS SERVICIOS AUXILIARES

Nivel: 3

Código: UC0781_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar el funcionamiento de los equipos y de los servicios auxiliares empleadas en la transformación de polímeros.

CR1.1 Los servicios auxiliares (aire comprimido, agua de refrigeración, vapor y otros) necesarios para el proceso de transformación se analizan, realizando los cálculos necesarios para su suministro.

CR1.2 Las conexiones o regulaciones de los sistemas de alimentación de energía y fluidos se llevan en función de las necesidades del proceso.

CR1.3 Los programas de limpieza y purga se identifican y se controla su ejecución mediante los registros normalizados.

CR1.4 La puesta a punto de los sistemas se realiza estableciendo las secuencias y los valores precisos en los protocolos de funcionamiento operativo.

CR1.5 Los operadores de máquina se instruyen en la forma de operar, utilizando en el momento y en la forma adecuada los mandos de accionamiento.

CR1.6 Las válvulas, reguladores y elementos de seguridad se controlan para mantener el flujo de energía y servicios auxiliares, asegurando las condiciones del proceso y la seguridad del área.

CR1.7 Las anomalías surgidas se evalúan ordenando las acciones correctoras oportunas o avisando a su superior si la incidencia supera sus atribuciones.

RP2: Organizar y coordinar el montaje de moldes o matrices según planos, utilizando los medios y herramientas adecuadas.

CR2.1 Los planos o esquemas de montaje se interpretan correctamente, y se imparten las instrucciones correspondientes.

CR2.2 El montaje se realiza con los medios y herramientas adecuados, siguiendo el procedimiento y normas de seguridad establecidos.

CR2.3 Los sensores, finales de carrera y otros se ajustan para el cumplimiento de las especificaciones de la pieza a obtener, redactando los manuales correspondientes para los operadores.

CR2.4 El molde o matriz se verifica que no presenta deterioros y se establecen acciones correctivas en caso contrario.

CR2.5 Los elementos móviles funcionales en moldes y máquinas se asegura que están debidamente ajustados.

RP3: Asegurar el mantenimiento de los equipos a su cargo y comprobar los sistemas de prevención de riesgos.

CR3.1 El estado general de los equipos y útiles se evalúa determinando las posibles anomalías o disfunciones.

CR3.2 Las operaciones de mantenimiento se programan reduciendo al mínimo su interferencia con el proceso productivo.

CR3.3 Los trabajos de mantenimiento realizados se vigilan para garantizar su eficacia funcional y/o económica.

CR3.4 La detección de nuevos riesgos se transmite con prontitud a los responsables de seguridad y se participa en la implantación de medidas correctoras.

CR3.5 Las operaciones de mantenimiento preventivo se establecen en los correspondientes documentos y las instrucciones al efecto son impartidas a los operarios a su cargo.

CR3.6 El calibrado y mantenimiento de los instrumentos y sistemas de control del proceso se realiza con la periodicidad establecida, corrigiendo en su caso las desviaciones detectadas.

RP4: Programar, en función de sus competencias, robots, manipuladores, programas de control lógico (PLC's), sistemas de fabricación flexible (MFS) y otros sistemas auxiliares empleados en procesos de transformación de polímeros.

CR4.1 Los diferentes tipos de robots, manipuladores y entorno de fabricación integrada por ordenador (CIM) se recomiendan considerando el sistema de producción, empleando catálogos, manuales y otras fuentes de información suplementarias.

CR4.2 La configuración básica de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula de montaje, MFS, CIM), se representa mediante bloques funcionales para asegurar que cumple los objetivos previstos.

CR4.3 Los programas para controladores lógicos programables (PLC's) y robots, se manejan según los procedimientos establecidos.

CR4.4 Las trayectorias y parámetros de operación (aceleración, presión, fuerza, velocidad) de robots y manipuladores se simulan y se comprueba su correcto funcionamiento.

CR4.5 Los programas de control de los automatismos se reajustan a partir de los fallos detectados en la simulación.

CR4.6 Los programas modificados se registran y archivan en los soportes correspondientes.

RP5: Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad en personas, materiales y máquinas siguiendo las normas de correcta fabricación.

CR5.1 Los mecanismos o elementos móviles se protegen y se señala según normas de seguridad establecidas.

CR5.2 Los equipos de protección individual se emplean y mantienen en condiciones de uso y se vela por su utilización generalizada.

CR5.3 Las normas establecidas para la protección del ambiente se dan a conocer y se vela por su cumplimiento.

CR5.4 Los mecanismos de prevención de riesgos y de seguridad de máquinas e instalaciones se verifican y mantienen activos y en condiciones de uso.

CR5.5 El orden y limpieza en el lugar de trabajo se establecen y se garantiza su cumplimiento según la normativa interna (5S y otras).

CR5.6 Se propone la instalación de nuevos medios de seguridad, ante la detección de riesgos no previstos.

Contexto profesional

Medios de producción

Redes de energía y fluidos a presión. Elementos de conexión y regulación eléctrica, hidráulica y neumática. Instalaciones de almacenamiento. Aparatos de transporte y elevadores. Calefactores. Refrigeradores. Bombas y compresores. Dosificadores y mezcladores. Manipuladores y robots. Molinos. Máquinas, herramientas e instalaciones de transformación. Moldes para la transformación de polímeros. Instrumentos de medida de usos y magnitudes muy diversas. Materiales poliméricos. Productos químicos. Fluidos.

Productos y resultados

Máquinas de transformación, útiles y medios de producción preparados, regulados y en situación de iniciar la producción. Sistemas auxiliares adaptados a las necesidades del proceso. Automatas programados. Robots y manipuladores en condiciones de operación. Programas de mantenimiento de los equipos, máquinas e instalaciones. Calibrado de instrumentos y sistemas de control.

Información utilizada o generada

Documentación generada por los departamentos técnicos de la empresa. Manuales de funcionamiento y manejo de las máquinas e instalaciones y documentación entregada por sus fabricantes. Normas generales de organización y producción establecidas en la empresa o centro de trabajo. Órdenes de trabajo y protocolos de fabricación. Normas de correcta fabricación. Instrucciones de mantenimiento, planes de mantenimiento preventivo. Programas de control de sistemas auxiliares, robots y otros. Planes y normas de seguridad personal y ambiental.

Unidad de competencia 5

Denominación: COORDINAR Y CONTROLAR LAS OPERACIONES COMPLEMENTARIAS, DE ACABADO Y LA CALIDAD DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE TERMOPLÁSTICOS Y TERMOESTABLES

Nivel: 3

Código: UC0785_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar las distintas operaciones complementarias y de acabado de los transformados poliméricos de forma que el producto final cumpla las especificaciones establecidas.

CR1.1 Los tratamientos previos (desengrasado, mordentado y otros) se realizan acondicionando el artículo de acuerdo al tratamiento complementario que debe experimentar el artículo final.

CR1.2 Las distintas operaciones complementarias y de acabado (impresión, metalizado, pintado, mecanizado, pulido, soldadura, adhesión, montaje de conjuntos y otras) para la obtención de artículos acabados se identifican a partir de las órdenes de producción.

CR1.3 Los procesos de impresión se supervisan asegurando que los clichés montados son los establecidos para el producto a imprimir.

CR1.4 Las instalaciones de tratamiento superficial se comprueba que cumplen las especificaciones en los protocolos de fabricación y que están en condiciones de trabajo.

CR1.5 Las especificaciones de calidad y tolerancias dimensionales se controlan en las operaciones de acabado mecánico de las piezas, de forma que cumplan los requisitos establecidos.

CR1.6 Las piezas unidas y los artículos montados se comprueba cumplen las especificaciones establecidas en las orden de trabajo.

RP2: Informar y formar de manera específica y continua al personal a su cargo en relación a las operaciones complementarias y de acabado y a la normativa de prevención de riesgos laborales y ambientales asociada a dichos procesos.

CR2.1 Las necesidades de formación de las personas a su cargo se prevén en función de nuevos ingresos, cambio de puesto de trabajo, realización de nuevas tareas o incorporación de nuevos procesos y/o equipos.

CR2.2 La importancia de todas las acciones y sus fundamentos básicos en los diferentes puestos se explica convenientemente, para conseguir la motivación de los colaboradores.

CR2.3 Las relaciones fluidas con el jefe de departamento y con el personal a su cargo se establecen asegurando el flujo de información relevante.

CR2.4 Las instrucciones a cada uno de los trabajadores a su cargo se dan para dar cumplimiento a las instrucciones recibidas y se asegura su comprensión.

CR2.5 El orden y limpieza de la zona de trabajo del personal bajo su mando se comprueba que es el adecuado.

CR2.6 Las normas de prevención de riesgos y ambientales establecidas se vigila que se cumplen por el personal a su cargo y ajustan a lo establecido para las operaciones auxiliares y de acabado.

CR2.7 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica adecuadamente.

CR2.8 Las instrucciones impartidas al personal a su cargo se comprueba tienen en cuenta y cumplen las normas de seguridad y ambientales, motivando la adopción de formas de trabajo que contribuyan a la reducción de los riesgos.

RP3: Controlar la calidad de los productos acabados asegurando que cumplen las especificaciones necesarias para su aprobación.

CR3.1 La verificación visual de los productos acabados se lleva a cabo así como la de los materiales auxiliares y de acondicionado empleados en su fabricación.

CR3.2 La frecuencia de toma de muestras se fija, y se supervisa que éstas se obtienen, identifican y procesan de acuerdo a las normas establecidas en el plan de calidad.

CR3.3 Se ordena la toma de muestras extraordinarias, cuando se producen situaciones extraordinarias que puedan afectar a la calidad de los artículos obtenidos.

CR3.4 Los ensayos descritos en el plan de calidad se realizan con la precisión y la exactitud necesaria y con un consumo adecuado de reactivos.

CR3.5 Los resultados obtenidos se validan, se presentan de forma coherente y se comparan con los valores de referencia.

CR3.6 Las discrepancias entre las medidas y los valores estándares se analizan buscando las posibles causas y proponiendo en su caso las medidas correctivas oportunas.

CR3.7 Los datos y resultados obtenidos se registran en los soportes establecidos según los procedimientos normalizados de trabajo.

RP4: Recopilar los resultados de los controles de calidad en proceso y en artículos acabados para la emisión de informes de calidad y el aseguramiento de la trazabilidad de los mismos.

CR4.1 Todos los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento, envasado, muestreo y ensayo (en proceso y en producto final), se comprueba que han sido tomados y registrados en los soportes y con los procedimientos y códigos establecidos.

CR4.2 Los datos obtenidos y su registro se validan y se seleccionan aquellos que tienen una mayor influencia sobre el control del proceso y del producto.

CR4.3 Los datos se ordenan, serian y elaboran para posteriores informes según los requerimientos del sistema de calidad.

CR4.4 Los resultados se representan gráficamente de forma que permitan un análisis del proceso a lo largo del tiempo.

CR4.5 Los cálculos de rendimientos obtenidos se realizan para optimizar el proceso y detectar incidencias, y en su caso investigar las causas y proponer soluciones.

CR4.6 La información de la situación del área de trabajo y de las incidencias del personal a su cargo se registra en los soportes establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Cubas de inmersión. Equipos de pintado, hornos y estufas, troqueladoras, marcadoras y sistemas de impresión, instrumentos de medida. Equipos de ensayo de propiedades y de control de calidad. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Equipos de protección individual. Piezas semiacabadas y materias primas, pinturas, tintas, refuerzos metálicos y otros.

Productos y resultados

Piezas y productos moldeados, extruidos, calandrados y otros de plástico o termoestables, listos para expedición o preparados para fases posteriores de acabado. Primeras piezas para homologación. Informes de homologación. Instrucciones operativas. Informes de producción y control primario de calidad. Registros de variables de proceso.

Información utilizada o generada

Procesos auxiliares y de acabado con indicación de instrucciones de procedimiento y condiciones de operación. Fichas de datos de seguridad de materiales y productos y fichas de máquinas. Ordenes de fabricación e instrucciones complementarias. Reglamentos internos y normativa de calidad, prevención de riesgos y ambiente. Informes de homologación. Normas de ensayo de materiales y productos. Manuales de operación de equipos e instrumentos de medida de propiedades

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Código: MF0778_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0778_3: Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diseñar el programa de aprovisionamiento de materias primas necesarias para realizar la producción del producto requerido teniendo en cuenta el tamaño del lote, su disponibilidad y la garantía de suministro.

CE1.1 Describir y emplear los procedimientos de control de aprovisionamiento (control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos, otros, MPR, MPR2, EPR).

CE1.2 A partir de un supuesto de fabricación, debidamente caracterizado:

- Analizar el programa de producción, analizando las necesidades de materias primas, así como de productos auxiliares, plasmando dicha información en los medios adecuados, informáticos u otros.
- Establecer un proceso de aprovisionamiento (cantidad, plazos de entrega, transporte, just in time, otros), determinando las fases que lo constituyen.
- Realizar las hojas de ruta de los materiales y otros productos auxiliares precisos para el proceso productivo.
- Analizar las limitaciones de cada proceso proponiendo las soluciones precisas para resolverlas.

CE1.3 Describir las nociones principales del nuevo modelo industrial (Producción Ajustada).

CE1.4 Relacionar las diferencias existentes entre la gestión de la producción orientada al cliente y la gestión de la producción convencional.

CE1.5 Describir y analizar las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C2: Diseñar el programa de fabricación de un producto dado, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del mismo, plazo de entrega, tamaño del lote, medios disponibles y las exigencias del cliente.

CE2.1 Explicar las técnicas de programación más generales empleadas para la optimización del proceso productivo.

CE2.2 A partir de un supuesto de fabricación, debidamente caracterizado:

- Analizar el programa de producción asignando tiempos y recursos en forma gráfica y documentada.
- Realizar las hojas de ruta del proceso con el detalle necesario para asegurar la correcta fabricación del producto.
- Analizar las limitaciones de cada proceso proponiendo las soluciones precisas para resolverlas.
- Organizar el proceso productivo para dar satisfacción a los criterios específicos del cliente: distribución en planta, equilibrado de puestos de trabajo, calidad, ambiente y otros.

CE2.3 Describir las técnicas de cambio rápido de fabricación SMED, detallando las ventajas que proporcionan en el sistema productivo.

CE2.4 Describir las nociones principales del nuevo modelo industrial (Producción Ajustada).

CE2.5 Relacionar las diferencias existentes entre la gestión de la producción orientada al cliente y la gestión de la producción convencional.

CE2.6 Describir y analizar las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C3: Analizar el sistema de calidad y su evolución histórica, relacionando los elementos que lo integran con la política de calidad establecida.

CE3.1 Describir la evolución histórica del concepto de Calidad asociada al sector y actividades relacionadas con la transformación de polímeros.

CE3.2 Identificar los fundamentos y principios básicos de un modelo de Calidad Total.

CE3.3 Expresar las fases de implantación, mantenimiento y acreditación de un sistema de calidad basado en metodología de normativas ISO y/o EFQM.

CE3.4 Describir la función de gestión de calidad, identificando sus elementos y la relación que tienen con los objetivos de la empresa y la productividad.

CE3.5 Describir la relación entre la calidad total y los criterios de prevención de riesgos y ambientales.

CE3.6 Explicar las funciones específicas de los elementos de la organización de calidad describiendo la interrelación entre ellos y con la estructura organizativa de la empresa.

CE3.7 Explicar los elementos de un plan de inspección de calidad en relación con sus objetivos.

CE3.8 Describir los instrumentos y dispositivos de control de la calidad utilizados en la industria de transformación de polímeros.

C4: Analizar la documentación requerida por el sistema de gestión de calidad como garantía de la misma y de la mejora continua.

CE4.1 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de la documentación con la trazabilidad del lote producido.

CE4.2 Analizar los gráficos de control estadístico utilizados para determinar la capacidad de calidad del proceso, interpretando las tendencias.

CE4.3 Relacionar el análisis de los datos con la gestión por procesos y proponer las acciones de mejora oportunas.

CE4.4 Describir los contenidos de los informes de calidad y homologación de procesos y productos industriales.

CE4.5 Preparar los registros e informes precisos para las auditorías y acreditaciones de calidad, validando los procedimientos y conservándolos en los formatos establecidos.

CE4.6 Analizar las necesidades del proceso de auditoría interna y el desarrollo de las mismas, preparando la documentación necesaria.

CE4.7 Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo y su control.

Contenidos

1. Gestión y control de calidad en industrias de transformación de polímeros

- Calidad total y mejora continua. Modelo europeo de Calidad Total:
 - Elementos integrantes del sistema de aseguramiento de la calidad.
 - Normas de calidad (serie UNE/EN/ISO 9000 y EFQM).
 - Documentación del sistema:
 - Certificación y auditorías.
 - Control del producto y del proceso.
 - Especificaciones, desarrollo y homologación de productos (ISO TS16949 y otras).
 - Manuales e informes de calidad:
 - Principios de gestión ambiental: ISO 14000 y su relación con la gestión de la calidad.

2. Organización de la producción en industrias de transformación de polímeros

- Tipos de procesos y procesos tipo:
 - Esquematización de procesos de producción.
 - Análisis de diagramas de procesos, simbología.
 - Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo.
- Productividad y rendimiento de los procesos de transformación de polímeros.
- Interpretación de las técnicas aplicadas en producción de los procesos de la industria transformadora de polímeros.
- Normas de correcta fabricación (NCF). Especificaciones de materiales. Procedimientos normalizados de trabajo (PNT).
- Histogramas: definición y concepto, aplicaciones.
- Diagramas de decisión: definición, concepto y construcción.
- Diagramas matriciales: definición, concepto, tipos y construcción.
- Análisis Modal de Fallos, de sus Efectos y Criticidad (AMFE-AMFEC): concepto y definición:
 - AMFE de diseño.
 - AMFE de proceso.
- Análisis de Valor: definición, concepto, etapas básicas, fases y técnicas.
- Disponibilidad: definición, concepto, relación con fiabilidad y gestión del mantenimiento.
- La producción orientada al cliente frente a la producción en masa. Ventajas e inconvenientes

3. Documentación de procesos en industrias de transformación de polímeros

- Documentación empleada en la organización de la producción (hojas de ruta, listas de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, fichas de carga, gráficos y otros):
 - Elaboración e interpretación de guías de transformación.
 - Métodos de clasificación y codificación de documentos.
 - Actualización, renovación y eliminación de documentación.
 - Transmisión de la información.

4. Gestión de recursos materiales en industrias de transformación de polímeros

- Gestión de inventario y aprovisionamiento:
 - Control de almacén, puntos de distribución, plazos, forma de entrega, destinos.
 - MRP (Planificación de las necesidades de material),
 - MRP2 (Planificación de recursos de producción)
 - ERP (Planificación de los recursos generales de la empresa: materiales, operadores, máquinas, mantenimiento, calidad y otros).
- Control de existencias (stocks): existencias máximas, mínimas y medias, tamaño de las órdenes de aprovisionamiento y tiempo de suministro.

5. Gestión de recursos humanos en industrias de transformación de polímeros

- Sistemas para la eliminación de cuellos de botella y tiempos muertos:
 - Equilibrado de puestos de trabajo.
 - Metodología de cambio rápido de fabricación (SMED y otros).
- Metodología de evaluación y prevención de riesgos laborales.
- Motivación del personal y resolución de conflictos:
 - Liderazgo.
 - Formación de mandos intermedios.
 - Eficacia de las reuniones: Planificación, tormenta de ideas (brainstorming), fomento de la participación.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0778_3	90	60

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: TRANSFORMACIÓN DE TERMOESTABLES Y MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA

Código: MF0783_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0783_3: Coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE MEZCLAS Y MATERIALES TERMOESTABLES

Código: UF1319

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, excepto en los temas de seguridad laboral y medioambiental.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los distintos tipos de polímeros termoestables y los aditivos empleados en la formulación de mezclas con las propiedades de los productos finales.

CE1.1 Clasificar los tipos de artículos de material termoestable en función de sus aplicaciones y capacidad de degradación o de reciclaje.

CE1.2 Relacionar el tipo de aditivo empleado en la formulación de las mezclas con el comportamiento mecánico y térmico los artículos finales.

CE1.3 Caracterizar las cargas más frecuentemente empleadas en la transformación de termoestables (harina de madera, celulosa, cargas minerales y otras).

- CE1.4 Clasificar los materiales termoestables en función de su resistencia térmica, comportamiento eléctrico y sus características mecánicas.
- CE1.5 Caracterizar desde el punto de vista técnico diferentes productos comerciales.
- CE1.6 Explicar las ventajas de los materiales termoestables (ligereza, ausencia de corrosión y otras) frente a otros materiales (aluminio, acero y otros).
- C2: Realizar la preparación de mezclas en la transformación de termoestables.
- CE2.1 Realizar los cálculos de masas y volúmenes de componentes necesarios para preparar una masa determinada de mezcla partiendo de una ficha de formulación.
- CE2.2 Explicar las características de los sistemas de mezclado en continuo y en discontinuo valorando ventajas e inconvenientes para la aplicación a cada tipo de material termoestable.
- CE2.3 Relacionar la trascendencia de un buen mezclado con las propiedades finales del artículo y su posible incidencia en la aparición de defectos y no conformidades en el proceso de transformación.
- CE2.4 Identificar las variables que influyen en las operaciones de dosificación y mezclado, determinar los instrumentos que las miden y las unidades que se emplean.
- CE2.5 Explicar las operaciones de acondicionamiento de materiales previas a la transformación, justificando la necesidad de su aplicación en función del material a transformar.
- C3: Analizar los sistemas de almacenamiento, manipulación y acondicionado de materias primas
- CE3.1 Identificar los sistemas de almacenamiento de materias primas en función de sus características.
- CE3.2 Analizar las características de las distintas técnicas de manipulación del material para la transformación de polímeros termoestables.
- CE3.3 Identificar los sistemas de acondicionado de materias primas para la transformación de polímeros termoestable

Contenidos

1. Fundamentos de materiales poliméricos

- Breve repaso de química básica. Química del carbono. Moléculas de hidrocarburo. Monómeros y polímeros. Reacciones de polimerización.
- Termoplásticos, elastómeros y termoestables.
- Aditivos: Antioxidantes, Antiestáticos, Colorantes. Orgánicos e inorgánicos, Agentes de copulación (aceleradores), Agentes de curado, Retardantes de llama, Modificadores de impacto, Estabilizantes de UV, Otros.
- Sistemas de refuerzo: Fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de polímero, fibras inorgánicas, fibras metálicas.
- Cargas orgánicas: serrín, polvo de conchas, celulosa, papel macerado, carbón en polvo.
- Cargas minerales: mica, cuarzo, vidrio, arcilla, carbonato cálcico, aluminio en polvo, bronce en polvo, talco.
- Clasificación de materiales termoestables: resinas fenólicas, resinas de amino, poliésteres, poliuretanos, resinas epoxi, poliimidas y siliconas termoendurecibles.
- Reacciones de reticulación o entrecruzamiento: Catalizadores y activadores. Efecto de la temperatura.

2. **Características técnicas de los materiales termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica**
 - Propiedades mecánicas.
 - Propiedades térmicas.
 - Propiedades químicas.
 - Propiedades dieléctricas.
 - Ventajas industriales de los transformados termoestables. Aplicaciones.
 - Ventajas de los materiales compuestos. Aplicaciones.
3. **Almacenamiento manipulación y acondicionamiento de materias primas**
 - Sistemas de almacenamiento y transporte de materias primas. Sacos paletizados, silos, gran recipiente a granel (GRG), big-bag, transpaletas, carretillas elevadoras, sistemas de transporte neumático.
 - Técnicas de manipulación de materias primas.
 - Operaciones de acondicionamiento de materias primas.
4. **Formulación y preparación de mezclas para la transformación de polímeros termoestables**
 - Ingredientes de mezcla.
 - Formulación de una mezcla. Ficha de formulación.
 - Sistemas de dosificación (gravimétricos y volumétricos).
 - Sistemas de mezclado en continuo y en discontinuo. Variables que influyen en las operaciones de dosificación y mezclado.
 - Cálculos de masa y volumen para la obtención de una cantidad de mezcla.
 - Eficacia de mezclado y propiedades finales. Aparición de defectos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONTROL DE LA TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES TERMOESTABLES

Código: UF1320

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3 Y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, explicando sus fundamentos y aplicaciones.

CE1.1 Analizar las diferentes técnicas de transformación de termoestables, explicar sus fundamentos, asociando las variables de transformación con las propiedades de la materia.

CE1.2 Explicar la función de los diferentes equipos de transformación de polímeros termoestables.

CE1.3 Identificar los principales parámetros de control del proceso en función del método de transformación.

CE1.4 Explicar los diferentes métodos de identificar los productos iniciales, semiacabados y finales, tanto los verificados como los que están en fase de confirmación, relacionándolo con la trazabilidad del proceso.

CE1.5 Justificar a través del diagrama de flujo las diferentes fases de transformación de termoestables, explicando el fundamento de los equipos y las variables asociadas.

CE1.6 Valorar la importancia de un ajuste fino de los dispositivos de recogida y de eliminación de productos defectuosos, relacionándolo con la calidad del artículo final.

C2: Poner a punto y controlar por medio de una planta piloto, una instalación tipo de transformación de termoestables.

CE2.1 En un supuesto práctico de fabricación de un artículo final de transformación de termoestables, por medio de simuladores o equipos a escala de laboratorio:

- Interpretar la información técnica del proceso.
- Definir la finalidad de las distintas materias primas.
- Seleccionar el material de partida a partir de la orden de fabricación.
- Ajustar las variables del proceso en función de las especificaciones del producto final.
- Controlar que los equipos de medidas están correctamente calibrados.
- Conducir la transformación de los polímeros según las especificaciones técnicas.
- Verificar la calidad del producto final.
- Proponer la asignación de las diferentes tareas asociadas.
- Calcular el rendimiento de la transformación.

CE2.2 Valorar la importancia de transformar termoestables con la mínima generación de residuos.

C3 Analizar técnicas de formación y diferentes vías de comunicación para la formación e información del personal a su cargo.

CE3.1 Valorar la importancia de una comunicación eficaz en el entorno laboral.

CE3.2 Explicar diferentes técnicas de formación y su aplicación en distintas situaciones.

CE3.3 En un supuesto práctico de formación:

- Elegir la técnica de formación mas eficaz
- Seleccionar las herramientas de formación mas adecuadas
- Desarrollar el tema propuesto.
- Evaluar la adquisición por parte de los participantes de los conocimientos desarrollados.

Contenidos

1. Técnicas y equipos de transformación de materiales termoestables.

- Moldeo por compresión.
- Moldeo por transferencia.
- Inyección y extrusión.

2. Técnicas y equipos de transformación de materiales compuestos de matriz polimérica.

- Moldeo a mano.
- VIN (moldeo por inyección a vacío).
- Moldeo por infusión.
- Proyección simultanea. Recubrimiento a pistola.
- RTM (moldeo por transferencia de resina).
- SMC (moldeo de compuestos en láminas).
- BMC (moldeo de compuestos en masa).
- UMC (moldeo de compuestos unidireccional).
- TMC (moldeo de compuestos gruesos).
- Enrollamiento de filamentos.
- Pultrusión.

3. **Control de la transformación de materiales termoestables y compuestos**
 - Variables o parámetros de control en los procesos de transformación. Unidades.
 - Instrumentos de medida y control.
 - Calibración de los equipos de medida. Importancia.
 - Verificación de la calidad del producto final
4. **Sistemas de identificación de productos iniciales, semiacabados y finales y eliminación de artículos defectuosos.**
 - Sistemas de identificación de materias primas. Normas DIN 7708 y DIN 7728.
 - Sistemas de identificación de productos semiacabados y finales.
 - Trazabilidad de los productos.
5. **Formación e información de equipos de trabajo en el entorno laboral**
 - La comunicación en las organizaciones de trabajo: procesos y aplicaciones.
 - Solución de problemas y toma de decisiones.
 - Sistemas de dirección y tipos de mando/ liderazgo: justificación y aplicaciones.
 - Dirección y dinamización de equipos y reuniones de trabajo.
 - Técnicas educativas y su aplicación en formación:
 - El profesor.
 - La interacción profesor-alumno.
 - El alumno.
 - Características del alumno adulto.
 - El cono de Dale.
 - Metodologías y recursos didácticos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE EN INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS.

Código: UF0983

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 y con la RP1 en lo referido a seguridad laboral y medioambiental.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las medidas de seguridad relacionadas con la transformación de materiales poliméricos.

CE1.1 Describir las normas de operación segura para las personas en el área de trabajo.

CE1.2 En supuestos prácticos, convenientemente caracterizados, interpretar las normas de seguridad e higiene prescritas en los procedimientos de trabajo y generales del entorno laboral actuando acorde a las mismas.

CE1.3 En supuestos prácticos, convenientemente caracterizados, utilizar y supervisar el uso y estado de los equipos de protección individual en la forma establecida.

CE1.4 Describir los riesgos asociados a las técnicas de transformación de plásticos y los sistemas de prevención.

C2: Identificar las medidas ambientales relacionadas con la transformación de materiales poliméricos.

CE2.1 Describir las normas medioambientales en el área de trabajo.

CE2.2 En supuestos prácticos, convenientemente caracterizados, interpretar las normas medioambientales prescritas en los procedimientos de trabajo y generales del entorno laboral actuando acorde a las mismas.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE2.4 Identificar y describir los riesgos para el medioambiente asociados a las técnicas de transformación de plásticos y los sistemas de prevención.

Contenidos

1. Seguridad en la elaboración y transformación de polímeros.

- Riesgos de manipulación de sustancias químicas y mezclas.
- Los procedimientos de trabajo seguros.
- Prevención del riesgo de incendio y explosión. Sistemas de protección y alarma.
- Mantenimiento de los equipos de lucha contra incendios.

2. Prevención de la contaminación ambiental en industrias de transformación de polímeros

- Contaminación del agua:
 - Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento).
 - Tratamientos de las aguas residuales de la planta química:
 - Tratamientos físico-químicos.
 - Tratamientos secundarios.
- Contaminación del aire:
 - Principales contaminantes atmosféricos y fuentes de emisión.
 - Partículas en el aire. Gases contaminantes (emisión y escapes).
 - Depuración de contaminantes atmosféricos.
- Residuos sólidos:
 - Gestión y tratamiento de los residuos peligrosos
 - Caracterización de los residuos peligrosos.
- Legislación y gestión ambiental en industrias de transformación de polímeros. Normas de protección ambiental. Aspectos básicos de la gestión ambiental.

3. Prevención de riesgos de los Contaminantes físicos, químicos y biológicos.

- Los riesgos ligados al ambiente de trabajo. Riesgos Higiénicos. Introducción.
 - Contaminantes físicos. Causas. Daños. Prevención.
 - El ruido. Las vibraciones. Las radiaciones.
 - El ambiente térmico. Condiciones termo-hidrométricas.
 - Contaminantes químicos. Introducción. Clasificación según su peligrosidad.
 - Normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas.
 - Etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases R y frases S. Regulación CLP («Classification, Labelling and Packaging») y Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de sustancias químicas.
 - Vías de entrada en el organismo de los agentes químicos.
 - Contaminantes químicos en el ambiente laboral: gases, vapores, polvos, fibras, humos, nieblas y brumas.
 - Límites de exposición en España (INSHT). VLA.
 - Dispositivos de detección y medida. Tubos colorimétricos.
 - Intervenciones en instalaciones peligrosas (mantenimiento, modificaciones, otras). Permisos para trabajos especiales (P.T.E.).

- Prevención de riesgos de los Contaminantes biológicos
- Clasificación de los contaminantes biológicos. Riesgos.
- Vías de entrada.
- Medidas de prevención.
- Medidas de protección individual y colectiva.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1319	60	30
Unidad formativa 2 – UF1320	60	30
Unidad formativa 3 – UF0983	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 puede realizarse de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: Moldes de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica

Código: MF0784_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0784_3: Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

Duración: 120 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS DE RESINA.

Código: UF1321

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar las necesidades constructivas de los moldes con las especificaciones del polímero a transformar.

CE1.1 Detallar los requisitos del molde (capacidades, fuerzas, dimensiones y otras) en función de la aplicación a la que va destinado.

CE1.2 Identificar la normativa aplicable a la fabricación de moldes de resina

CE1.3 Describir los elementos constitutivos de un molde de resina, relacionando cada elemento con la función que desarrolla en el mismo.

CE1.4 Explicar la normativa de diseño en lo que respecta a tolerancias, acotación y representación de elementos constructivos.

C2: Calcular las dimensiones de moldes, empleando tablas, catálogos, normativas y herramientas informáticas.

CE2.1 Determinar las dimensiones del molde empleando las herramientas de cálculo y simulación.

CE2.2 Seleccionar de las bibliotecas de los sistemas informáticos a su alcance los elementos normalizados que pueden suponer un ahorro de tiempo.

CE2.3 Realizar los cálculos técnicos relacionados con contracciones y esfuerzos residuales, empleando equipos y programas informáticos.

C3: Elaborar diseños de moldes o modelos de resina, empleando las especificaciones encomendadas.

CE3.1 En un supuesto práctico de elaboración de moldes o modelos de resina:

- Diseñar el molde o modelo según las especificaciones de la pieza final.
- Calcular el molde o modelo según la pieza final a obtener.
- Realizar un borrador del croquis del molde.
- Dibujar el croquis del molde o modelo.
- Dibujar por ordenador el molde o modelo.
- Realizar cálculos a partir de los dibujos.
- Redactar un informe técnico del diseño realizado.

Contenidos

1. Dibujo de moldes para la fabricación de moldes de resina

- Normas sobre la representación de moldes:
 - Croquis.
 - Organización de vistas,
 - Organización cortes y secciones.
- Tolerancias.
- Representación de elementos constructivos.
- Normas sobre acotación:
 - Signos convencionales.
 - Códigos identificativos de calidad.
 - Composición y propiedades.
 - Normas UNE.
- Sistemas de representación:
 - Sistema diédrico.
 - Perspectiva caballera e isométrica.
 - Intersecciones.
- Signos superficiales:
 - Clases de superficies.
 - Rugosidad.
 - Signos de mecanizado.
 - Tratamientos.
- Interpretación de un dibujo.

2. Dibujo de moldes por ordenador para la fabricación de moldes de resina

- Introducción al entorno CAD:
 - Ordenes de dibujo.
 - Ordenes de edición.
 - Ordenes de consulta.
 - Ordenes de visualización.
 - Control de capa.
 - Control de color
 - Control de tipo de línea.
 - Bloques.
 - Acotación.
 - Dibujo en 3D.
 - Archivos de intercambio
 - Archivos de aplicación.
 - Bibliotecas.
- Simulación de moldes.

3. Cálculos para realizar dibujos de moldes o modelos de resina

- Escalas:
 - Definición.
 - Usos y aplicaciones.
 - Construcción de escalas gráficas.
- Cálculos con escalas.
- Proporcionalidad y semejanza. Teorema de Thales. Cálculos.
- Abatimiento de ángulos:
 - Cálculo de ángulos.
 - Cálculo de distancias.
 - Cálculo de verdaderas magnitudes.
- Cálculo mediante herramientas informáticas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE MOLDES DE RESINA

Código: UF1322

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Caracterizar la elaboración de moldes o modelos y su armado y montaje posterior.
- CE1.1 Relacionar la elaboración del molde con su coste, la vida de servicio y el número de piezas a fabricar.
 - CE1.2 Seleccionar la forma de construcción del modelo (forma macho o hembra), en función de la cara principal de la pieza a producir según la facilidad de su pulido y acabado.
 - CE1.3 Caracterizar los diferentes tipos de resinas empleadas en la fabricación de moldes, relacionándolo con sus aplicaciones
 - CE1.4 Relacionar el refuerzo de fibra de vidrio con la calidad de superficie y precisión geométrica del molde.

CE1.5 Explicar las funciones de los aditivos empleados en la elaboración de moldes (catalizadores, desmoldeantes y otros).

CE1.6 Enumerar los principales defectos de los moldes, sus causas y posibles soluciones.

CE1.7 Describir el mantenimiento de los moldes de materiales compuesto de matriz polimérica.

C2: Efectuar el montaje de un molde o modelo, analizando las diferentes etapas del proceso.

CE2.1 En un supuesto práctico de elaboración de un molde o modelo convenientemente caracterizado:

- Determinar los materiales a emplear para la fabricación del molde o modelo, así como el acondicionamiento de los mismos.
- Seleccionar los refuerzos metálicos y sistemas de unión.
- Determinar el mecanizado de los elementos en función de cotas y tolerancias.
- Describir la secuencia de aplicación de capas y las operaciones de refuerzo estructural para la obtención del molde.
- Indicar los parámetros a controlar para asegurar un producto final de calidad.
- Explicar la gestión de los desechos de producción.
- Redactar un informe técnico del molde obtenido.

C3: Relacionar las necesidades constructivas de los moldes con las especificaciones del polímero a transformar.

CE3.1 Describir los distintos tipos de materiales que deben emplearse para la fabricación de las piezas que constituyen un conjunto, relacionando sus propiedades con los materiales de partida, así como con los tratamientos térmicos que deban sufrir para su obtención.

CE3.2 Detallar los distintos tipos de acabado superficial y la forma de obtención de los mismos mediante operaciones de mecanizado, pulido y otras, relacionándolas con las características de la pieza moldeada final.

CE3.3 Relacionar los criterios de diseño con la manufactura, rigidez, resistencia y otras características de los transformados poliméricos.

Contenidos

1. Materiales para la fabricación de moldes de resina

- Madera: características para la construcción de modelos. Tableros, tableros ensamblados, contrachapados. Mecanizado y corte de elementos. Unión de piezas. Preparación de superficies (pulido, abrillantado).
- Escayola: características para la construcción de modelos. Sellado de la porosidad. Endurecimiento. Acabado de superficies.
- Láminas de termoplásticos: características para la construcción de modelos. Inconvenientes (dispersión de espesores).
- Metales: características para la elaboración de moldes. Sistemas de unión.
- Otros materiales.

2. Materiales compuestos y composites

- Resinas: viscosidad, tixotropía, reactividad, contracción, sistemas de curado, resistencia térmica y mecánica. Resinas de poliéster no saturado, resinas fenólicas y los GEL COATS. Tipos de resinas. Aplicaciones.
- Refuerzos: tejidos, fibras de carbono, fibra de vidrio y otros. Fibras cortas y largas.

- Aditivos: peróxidos y agentes de entrecruzado (catalizadores), ceras, desmoldeantes, inhibidores, aditivos humectadores, antiataque y anticontracción.
- Determinación de características de proceso: Ensayos de entrecruzado (tiempo de curado), índices de yodo, alcohol, isocianato y otros. Métodos volumétricos.

3. Construcción, mantenimiento y reparación de moldes o modelos de resina

- Análisis de costes de los moldes y su relación con el número de piezas a fabricar.
- Moldes macho y hembra. Pulido y acabado superficial.
- Criterios de selección de materiales de construcción de moldes
- Etapas del proceso de construcción de moldes o modelos de resina.
- Útiles, herramientas y accesorios de para la fabricación de moldes de resina.
- Mecanizado de los elementos.
- Mantenimiento de moldes de resina.
- Defectos principales en los moldes de resina y sus causas.
- Reparación de defectos en los moldes de resina.

4. Normativa en la construcción y reparación de moldes o modelos de resina

- Normas de ensayo para las resinas:
 - Norma UNE-EN-ISO 3219:1996. Viscosidad de las resinas no tixotropadas.
 - Norma UNE-EN-ISO 2114:1997. Índice de ácido.
 - Norma ISO 584. Tiempo de gel.
 - Norma ISO 2555. Viscosidad Brookfield.
- Normas de ensayo para productos endurecidos: Resistencia a la tracción, al impacto, a la compresión, contenido en vidrio, temperatura de flexión bajo carga, absorción de agua, envejecimiento a la intemperie.
- Gestión de residuos de producción:
 - Normativa sobre residuos peligrosos.
 - Normativa sobre codificación de residuos peligrosos.
 - Catálogo europeo de residuos.
 - Obligaciones de la empresa en materia de residuos.
 - Las Bolsas de subproductos de las Cámaras de Comercio.
- Normativa ambiental. El estireno monómero como contaminante ambiental.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1321	60	30
Unidad formativa 2 – UF1322	60	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: INSTALACIONES, MÁQUINAS Y SERVICIOS AUXILIARES DE LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Código: MF0781_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0781_3: Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares.

Duración: 130 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: SERVICIOS AUXILIARES EN TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Código: UF0986

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los servicios auxiliares asociados a las instalaciones de transformación de polímeros.

CE1.1 Ante un supuesto de fabricación, convenientemente caracterizado, identificar los servicios auxiliares necesarios para mantener las condiciones del proceso y las condiciones de su suministro.

CE1.2 Interpretar los planos eléctricos, neumáticos y otros de las máquinas de transformación de polímeros y periféricos.

CE1.3 Explicar la función que realizan las distintas instalaciones auxiliares necesarias para la transformación de plásticos y caucho.

CE1.4 Estimar, mediante cálculos sencillos, las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración o vapor.

CE1.5 Interpretar la información sobre condiciones de operación de las máquinas y equipos de los servicios auxiliares y traducirla en órdenes de trabajo.

CE1.6 Establecer un programa adecuado de mantenimiento de instalaciones y relacionarlo con la normativa vigente en esta materia.

C2: Analizar el funcionamiento de los equipos auxiliares, manipuladores, robots y otros empleados en la transformación de polímeros.

CE2.1 Explicar la función de los sistemas y elementos básicos de los manipuladores y robots empleados en la transformación de polímeros.

CE2.2 Explicar el contenido de un programa de mantenimiento preventivo de máquinas e instalaciones de transformación.

CE2.3 Justificar la sincronización de equipos auxiliares (extractores, equipos de transporte y otros) para la correcta transformación de los productos.

CE2.4 Ante un supuesto práctico sobre una máquina de transformación complementada con sistemas auxiliares, convenientemente caracterizado:

- Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.
- Establecer el plan de mantenimiento preventivo de los elementos auxiliares con la periodicidad adecuada.
- Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo establecidas.
- Prever la disponibilidad de materiales y repuestos más habituales.
- Emplear las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- Proponer posibles soluciones ante los fallos de operación más frecuentes.

CE2.5 Establecer el protocolo de programación de robots, automatismos y PLC's adecuados para la transformación de materiales poliméricos.

CE2.6 Simular un proceso productivo en el que sea necesario la utilización de robots, automatismos, CIM y otros.

CE2.7 En supuestos prácticos, convenientemente caracterizados, informar y formar de manera específica al personal a su cargo en las operaciones de mantenimiento y operación de máquinas de transformación de polímeros.

Contenidos

1. Servicios auxiliares en la transformación de polímeros

- Sistemas de calefacción, refrigeración, aire comprimido y generación de vapor: principios de funcionamiento; identificación de equipos, componentes y subconjuntos.
- Sistemas de control:
 - Instrumentación.
 - Panel de mando.
 - Control y programación por ordenador.

2. Instalaciones y equipos empleados en la transformación de polímeros

- Tipos de equipos de transformación polimérica.
- Sistemas auxiliares de almacenamiento, transporte, mezcla, dosificación, manipuladores y robots.
- Simbología y nomenclatura en la representación de máquinas de proceso.
- Principios de funcionamiento y especificaciones.
- Detalles constructivos. Elementos mecánicos móviles y fijos.
- Descripción básica de los equipos, operatoria, puesta en marcha y parada.
- Metodología de gestión del orden y limpieza en el lugar de trabajo: 5S y otras.
- Programación de robots, manipuladores y PLC's. Sistemas de fabricación automática (MFS, CIM).

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE MOLDES Y EQUIPOS AUXILIARES

Código: UF0987

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar las características fundamentales de moldes y matrices, desde el punto de vista de su montaje y mantenimiento.

CE1.1 Analizar la función que desempeñan los distintos subconjuntos y mecanismos dentro del propio molde.

CE1.2 Establecer el conjunto de operaciones que aseguran el correcto montaje de los moldes, matrices, husillos y otros elementos.

CE1.3 Ante un supuesto práctico de montaje de un molde convenientemente caracterizado:

- Seleccionar las herramientas y elementos necesarios para llevar a cabo el mismo.
- Organizar temporalmente las operaciones de montaje minimizando su impacto en el proceso productivo.
- Emplear los elementos de transporte y elevación adecuados a las características del mismo, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
- Realizar los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar su correcto funcionamiento.
- Ajustar los elementos de seguridad de la máquina de transformación en función de las características del molde.
- Conectar los sistemas de suministro (eléctrico, calefacción y refrigeración, gases y otros).

CE1.4 Establecer el procedimiento de limpieza, conservación y almacenaje de moldes, matrices, husillos y otros.

CE1.5 Definir los puntos críticos del molde o matriz para establecer las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE1.6 En supuestos prácticos, convenientemente caracterizados, realizar las verificaciones y controles de los moldes y otros útiles de transformación para asegurar su calidad y correcto mantenimiento.

C2: Analizar el funcionamiento de las máquinas de transformación de polímeros.

CE2.1 Explicar la función de los sistemas y elementos básicos de las máquinas de transformación de polímeros y equipos auxiliares.

CE2.2 Describir el funcionamiento y aplicación de los diversos subconjuntos, sus circuitos fundamentales y los procedimientos de puesta en marcha, parada y control de diferentes equipos de transformación de polímeros (inyectores, extrusoras, máquinas de procesos de compresión y transferencia, equipos de vulcanización y otros).

CE2.3 Explicar el contenido de un programa de mantenimiento preventivo de máquinas e instalaciones de transformación.

CE2.4 Ante un supuesto práctico sobre una máquina de transformación, convenientemente caracterizado:

- Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.
- Establecer el plan de mantenimiento preventivo con la periodicidad adecuada.
- Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo establecidas.
- Prever la disponibilidad de materiales y repuestos más habituales.
- Emplear las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- Proponer posibles soluciones ante los fallos de operación más frecuentes.

CE2.5 En supuestos prácticos, convenientemente caracterizados, informar y formar de manera específica al personal a su cargo en las operaciones de mantenimiento y operación de máquinas de transformación de polímeros.

Contenidos

1. Montaje de moldes y matrices

- Tipos. Características fundamentales:
 - Elementos de fijación, alimentación y entradas.
 - Sistemas de calefacción-refrigeración.
 - Soluciones constructivas para mejora o modificaciones de moldes y matrices.
 - Metodología de cambio rápido de utillajes: SMED y otras.
- Metrología, instrumentos de medición dimensional de rugosidad y de verificación de tolerancias de forma y posición, conceptos de calibración de instrumentos y equipos de medida.

2. Mantenimiento de máquinas de transformación de polímeros y equipos auxiliares

- Tipos de mantenimiento.
- Mantenimiento básico de equipos dinámicos
- Mantenimiento básico de equipos estáticos
- Toma de lecturas
- Verificación de lubricación y engrase y líquidos refrigerantes y líquidos en general.
- Reposición de líquidos.
- Detección de fugas y reaprietes
- Medida de vibraciones.
- Inspección visual de filtros y otros elementos básicos.
- Orden y limpieza en las instalaciones.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS

Código: UF0988

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los elementos de seguridad incorporados en una instalación de transformación de polímeros, los equipos de protección individual y las medidas que deben tomarse en las operaciones de puesta en funcionamiento y mantenimiento.

CE1.1 Identificar las normas de seguridad aplicables a las operaciones de los equipos auxiliares y a las operaciones de puesta en funcionamiento y mantenimiento de máquinas e instalaciones.

CE1.2 Describir los riesgos asociados a las operaciones de transformación de materiales poliméricos.

CE1.3 Identificar los distintos elementos de seguridad de máquinas de transformación de polímeros.

CE1.4 Explicar las normas generales de seguridad en plantas de transformación de polímeros.

CE1.5 Justificar las ventajas adquiridas mediante el mantenimiento del adecuado orden y limpieza en el lugar de trabajo.

CE1.6 Establecer un programa de control y mantenimiento de los elementos de seguridad de las máquinas.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
 - Accidente de trabajo.
 - Enfermedad profesional.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
 - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
 - La ley de prevención de riesgos laborales.
 - El reglamento de los servicios de prevención.
 - Alcance y fundamentos jurídicos.
 - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
 - Organismos nacionales.
 - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales, prevención y equipos de protección

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento, manipulación elevación y transporte productos químicos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
 - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
 - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
 - La fatiga física.
 - La fatiga mental. Trabajo a turnos.
 - La insatisfacción laboral.
- Equipos de protección individual y colectiva
- Equipos de protección individual.
- Selección de equipos de protección individual. Criterios de selección.
- Mantenimiento de equipos de protección individual.
- Normativa sobre equipos de protección individual.
- Equipos de protección colectiva.

- Ventajas de los equipos de protección colectivos frente a los de protección individual.
 - Sistemas de ventilación por dilución y extracción localizada.
- 3. Prevención de riesgos durante la elaboración y transformación de polímeros**
- Protección de elementos móviles en máquinas e instalaciones.
 - Señalización de mecanismos o elementos móviles en máquinas e instalaciones.
 - Normativa sobre señalización de seguridad.
 - Mecanismos de prevención de riesgos y de seguridad en máquinas e instalaciones. Verificación y mantenimiento.
 - Orden y limpieza en el lugar de trabajo.
 - Seguridad en la transformación de polímeros
 - Seguridad eléctrica en máquinas e instalaciones de transformación de polímeros. Protección de instalaciones y equipos.
 - Protección en atmósferas con riesgo de incendio o explosión.
 - Las cinco reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas.
 - Aparatos a presión. Seguridad en instalaciones con fluidos y gases a presión. Riesgos. Legislación.
 - Normativa de seguridad relativa a máquinas.
 - Selección de medidas de seguridad en máquinas de transformación de polímeros.
 - Determinación de los límites de la máquina.
 - Identificación de los riesgos.
 - Evaluación del riesgo.
 - Prevención intrínseca.
 - Medidas de protección que se deben tomar por parte del diseñador/fabricante.
 - Medidas de protección que se deben tomar por parte de la empresa.
 - Actuación en emergencias y evacuación
 - Tipos de accidentes.
 - Evaluación primaria del accidentado.
 - Primeros auxilios.
 - Socorrismo.
 - Situaciones de emergencia.
 - Extintores. Tipos de extintores según el fuego. Uso de extintores.
 - Planes de emergencia interior.
 - Planes de emergencia exterior.
 - Evacuación.
 - Información de apoyo para la actuación de emergencias.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0986	60	30
Unidad formativa 2 - UF0987	40	20
Unidad formativa 3 - UF0988	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 puede realizarse de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: COORDINACIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES COMPLEMENTARIAS, DE ACABADO Y LA CALIDAD DE MATERIALES Y PRODUCTOS DE TERMOPLÁSTICOS Y TERMOESTABLES

Código: MF0785_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0785_3: Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar las operaciones de acabado de los procesos de transformación de materiales termoplásticos y termoestables con las aplicaciones del producto final.

CE1.1 Describir la secuencia de operaciones de acabado, relacionándolas con las características del artículo final.

CE1.2 A partir de un producto comercial, establecer los tratamientos de acabado y de montaje que ha experimentado para alcanzar el aspecto final.

CE1.3 Analizar los distintos tipos de adhesivos empleados en las operaciones de unión química, justificando su utilización en función de la naturaleza de la matriz polimérica a unir.

CE1.4 Caracterizar las operaciones de preparación de superficies (tratamiento corona, plasma y otros) y tratamientos previos (desengrasado y mordentado), valorando su relación con tratamientos posteriores.

CE1.5 Describir los sistemas de acondicionamiento de los productos acabados, así como los sistemas de codificación para su almacenamiento o expedición, valorando su importancia en el aseguramiento de la trazabilidad.

C2: Analizar y aplicar las técnicas de acabado en los artículos transformados de termoplástico y/o termoestables.

CE2.1 Analizar las principales operaciones de acabado y postransformación de los transformados poliméricos, identificando los equipos empleados en las mismas.

CE2.2 Relacionar los distintos sistemas de unión de las piezas plásticas con los esfuerzos que va experimentar el producto final.

CE2.3 Describir la correcta preparación de los productos auxiliares de acabado (tintas, baños de metalizado y otros).

CE2.4 Identificar las principales variables a controlar en los distintos tratamientos de acabado.

CE2.5 A partir de artículos semielaborados de polímeros, aplicar diferentes tratamientos de acabado en función de las características del producto final.

CE2.6 Describir los riesgos laborales y ambientales asociados a las operaciones complementarias y de acabado de la transformación de plásticos o termoestables, así como los sistemas de prevención de los mismos.

CE2.7 En supuestos prácticos debidamente caracterizados: informar y formar de manera específica y continua al personal a su cargo en relación a las operaciones complementarias.

C3: Aplicar las técnicas de control de calidad en materias primas, productos semifabricados y artículos finales de la transformación de termoplásticos y termoestables.

CE3.1 Describir las técnicas de obtención, preparación y acondicionamiento de las probetas de ensayo.

CE3.2 Explicar el fundamento de las diferentes técnicas de ensayo, los equipos empleados y las propiedades que determinan.

CE3.3 Determinar de forma práctica diferentes parámetros fisicoquímicos, tanto en materias primas, productos semifabricados como en artículos finales.

CE3.4 Enumerar los defectos más significativos que presentan los artículos de termoplástico y termoestables, explicando sus causas y proponiendo soluciones.

CE3.5 Realizar cálculos sencillos a partir de los datos obtenidos en los análisis, interpretando resultados y relacionándolos con las características de los productos objeto de control.

CE3.6 Identificar las principales normas relacionadas con la calidad de los artículos de termoplástico y termoestables.

C4: Elaborar informes técnicos a partir de los datos del proceso y del control de calidad, valorando su trascendencia en el aseguramiento de la calidad y de la trazabilidad de los artículos transformados.

CE4.1 Identificar la documentación asociada a los procesos de verificación de la calidad de materias primas, productos semifabricados y artículos finales.

CE4.2 Justificar la frecuencia de los controles, los puntos de toma de muestras y la precisión de los resultados obtenidos.

CE4.3 Identificar los apartados del informe según los objetivos fijados.

CE4.4 Elaborar informes con la terminología y simbología adecuada, revisando toda la documentación asociada.

CE4.5 Relacionar informes técnicos elaborados con el aseguramiento de la calidad, la trazabilidad de los diferentes lotes y la homologación de los productos y procesos.

Contenidos

1. Operaciones de acabado de piezas de materiales termoplásticos y termoestables

- Operaciones de impresión, tampografía y serigrafía. Preparación de superficies: tratamientos corona, plasma y otros. Maquinaria, técnica y empleo.
- Operaciones de metalizado y pintado de piezas. Tratamientos previos, desengrasado, mordentado y otras. Preparación de piezas.
- Mecanizado y pulido de piezas: troquelado, fresado, pulido y otros.
- Tecnologías de unión: soldadura, adhesivado, unión térmica.
- Operaciones de embalado, codificación y expedición de piezas.
- Normas de seguridad de máquinas e instalaciones para las operaciones auxiliares.

2. Fundamentos de gestión de calidad en la transformación de materiales poliméricos

- Sistemas de calidad:
 - ISO.
 - EFQM.
 - TS16949.
- Conceptos de estadística aplicada:
 - Distribución normal.
 - Gráficos de control.
 - Estudios de capacidad.
 - Técnicas de muestreo.
- Riesgos de la no calidad. Costes de la no calidad.
- Auditorias de calidad.

3. Ensayos de control de calidad en acabado de materiales termoplásticos y termoestables

- Técnicas de preparación y acondicionamiento de probetas.
- Técnicas de ensayos: fundamento, equipo, propiedades, medidas y sus unidades, normas relacionadas:
 - Ensayos organolépticos.
 - Ensayos mecánicos: Tracción, flexión.
 - Ensayos térmicos: Termogravimetría, calorimetría y otros.
 - Ensayos de comportamiento frente a la llama.
 - Ensayos de durabilidad: envejecimiento, tiempo de inducción a la oxidación.
 - Ensayos eléctricos.
 - Ensayos fisicoquímicos.
 - Ensayos ópticos: dispersión, rayos X (inspección de refuerzos).
- Tratamiento estadístico de datos y representaciones gráficas de los valores obtenidos experimentalmente en series de medidas de una variable.

4. Sistemática de la toma de muestras para el control de calidad en acabado de materiales termoplásticos y termoestables

- Concepto de calidad de un producto y su medida.
- Técnicas de muestreo en fases de fabricación.
- Recogida de datos y presentación, estadística. Representación gráfica.
- Tipos de gráficos de presentación de datos y resultados.
- Gráficos de control por variables y atributos.
- Interpretación de los gráficos de control.

5. Elaboración de informes técnicos de acabado de materiales termoplásticos y termoestables

- Estructura, apartados y redacción de informes.
- Homologación de piezas y procesos.
- Normas de calidad aplicables a los productos transformados.
- Aseguramiento de la calidad.
- Trazabilidad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0785_3	90	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LA TRANSFORMACIÓN DE POLÍMEROS TERMOESTABLES Y SUS COMPUESTOS.

Código: MP0281

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diseñar el programa de aprovisionamiento de materias primas necesarias para realizar la producción del producto requerido teniendo en cuenta el tamaño del lote, su disponibilidad y la garantía de suministro.

- CE1.1 A partir de un supuesto de fabricación, convenientemente caracterizado:
 - Analizar el programa de producción, evaluando las necesidades de materias primas, así como de productos auxiliares, plasmando dicha información en los medios adecuados, informáticos u otros.
 - Establecer un proceso de aprovisionamiento (cantidad, plazos de entrega, transporte, «just in time», otros), determinando las fases que lo constituyen.
 - Realizar las hojas de ruta de los materiales y otros productos auxiliares precisos para el proceso productivo.
 - Analizar las limitaciones de cada proceso proponiendo las soluciones precisas para resolverlas.
- CE1.2 Describir las nociones principales del nuevo modelo industrial (Producción Ajustada).
- CE1.3 A partir de un supuesto de fabricación, convenientemente caracterizado:
 - Analizar el programa de producción asignando tiempos y recursos en forma gráfica y documentada.
 - Realizar las hojas de ruta del proceso con el detalle necesario para asegurar la correcta fabricación del producto.
 - Analizar las limitaciones de cada proceso proponiendo las soluciones precisas para resolverlas.
 - Organizar el proceso productivo para dar satisfacción a los criterios específicos del cliente: distribución en planta, equilibrado de puestos de trabajo, calidad, ambiente y otros.
- CE1.4 Relacionar el análisis de los datos con la gestión por procesos y proponer las acciones de mejora oportunas.
- CE1.5 Preparar los registros e informes precisos para las auditorías y acreditaciones de calidad, validando los procedimientos y conservándolos en los formatos establecidos.
- CE1.6 Analizar las necesidades del proceso de auditoría interna y el desarrollo de las mismas, preparando la documentación necesaria.
- CE1.7 Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso productivo y su control.

C2: Analizar el almacenamiento de materias primas, la preparación de mezclas y la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica, explicando sus fundamentos y aplicaciones.

CE2.1 Explicar las características de los sistemas de mezclado en continuo y en discontinuo valorando ventajas e inconvenientes para la aplicación a cada tipo de material termoestable.

CE2.2 Relacionar la trascendencia de un buen mezclado con las propiedades finales del artículo y su posible incidencia en la aparición de defectos y no conformidades en el proceso de transformación.

CE2.3 Analizar las diferentes técnicas de transformación de termoestables, explicar sus fundamentos, asociando las variables de transformación con las propiedades de la materia.

C3: Relacionar las necesidades constructivas de los moldes con las especificaciones del polímero a transformar y caracterizar la elaboración de moldes o modelos y su armado y montaje posterior.

CE3.1 Describir los distintos tipos de materiales que deben emplearse para la fabricación de las piezas que constituyen un conjunto, relacionando sus propiedades con los materiales de partida, así como con los tratamientos térmicos que deban sufrir para su obtención.

CE3.2 Detallar los distintos tipos de acabado superficial y la forma de obtención de los mismos mediante operaciones de mecanizado, pulido y otras, relacionándolas con las características de la pieza moldeada final.

CE3.3 Caracterizar los diferentes tipos de resinas empleadas en la fabricación de moldes, relacionándolo con sus aplicaciones

CE3.4 Relacionar el refuerzo de fibra de vidrio con la calidad de superficie y precisión geométrica del molde.

C4: Analizar el funcionamiento de las máquinas de transformación de polímeros y los servicios auxiliares asociados a las mismas y especificar las características fundamentales de moldes y matrices, desde el punto de vista de su montaje y mantenimiento. Identificar los elementos de seguridad incorporados en una instalación de transformación de polímeros, los equipos de protección individual y las medidas que deben tomarse en las operaciones de puesta en funcionamiento y mantenimiento.

CE4.1 Explicar la función que realizan las distintas instalaciones auxiliares necesarias para la transformación de plásticos y caucho.

CE4.2 Establecer un programa adecuado de mantenimiento de instalaciones y relacionarlo con la normativa vigente en esta materia.

CE4.3 Ante un supuesto práctico de montaje de un molde:

- Seleccionar las herramientas y elementos necesarios para llevar a cabo el mismo.
- Organizar temporalmente las operaciones de montaje minimizando su impacto en el proceso productivo.
- Emplear los elementos de transporte y elevación adecuados a las características del mismo, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
- Realizar los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar su correcto funcionamiento.
- Ajustar los elementos de seguridad de la máquina de transformación en función de las características del molde.
- Conectar los sistemas de suministro (eléctrico, calefacción y refrigeración, gases y otros).

CE4.4 Definir los puntos críticos del molde o matriz para establecer las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE4.5 Ante un supuesto práctico sobre una máquina de transformación convenientemente caracterizado:

- Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.
- Establecer el plan de mantenimiento preventivo con la periodicidad adecuada.
- Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo establecidas.
- Prever la disponibilidad de materiales y repuestos más habituales.
- Emplear las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- Proponer posibles soluciones ante los fallos de operación más frecuentes.

CE4.6 Justificar la sincronización de equipos auxiliares (extractores, equipos de transporte y otros) para la correcta transformación de los productos.

CE4.7 En supuestos prácticos, convenientemente caracterizados, informar y formar de manera específica al personal a su cargo en las operaciones de mantenimiento y operación de máquinas de transformación de polímeros.

CE4.8 Identificar los distintos elementos de seguridad de máquinas de transformación de polímeros.

C5: Relacionar las operaciones de acabado de los procesos de transformación de materiales termoplásticos y termoestables con las aplicaciones del producto final y analizar y aplicar las técnicas de acabado en los artículos transformados de termoplástico y/o termoestables.

CE5.1 Caracterizar las operaciones de preparación de superficies (tratamiento corona, plasma y otros) y tratamientos previos (desengrasado y mordentado), valorando su relación con tratamientos posteriores.

CE5.2 Analizar las principales operaciones de acabado y postransformación de los transformados poliméricos, identificando los equipos empleados en las mismas.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Organización de la producción, gestión de recursos materiales y control de calidad en industrias de transformación de polímeros

- Organización de la productividad y rendimiento de los procesos de transformación de polímeros.
- Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo.
- Aplicación de las normas de correcta fabricación (NCF).
- Aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo (PNT).
- Planificación de las necesidades de material.
- Planificación de recursos de producción.
- Planificación de los recursos generales de la empresa: materiales, operadores, máquinas, mantenimiento, calidad y otros.
- Control de existencias (stocks).

- Aplicación de las normas de calidad en los procesos.
 - Control de calidad del producto y del proceso.
- 2. Formulación, preparación y transformación de mezclas de polímeros.**
- Formulación de una mezcla.
 - Preparación de mezclas.
 - Aplicación de las técnicas de moldeo por compresión, transferencia, extrusión, infusión, proyección simultánea, pultrusión, inyección a vacío, etc.
 - Aplicación de las normas de seguridad de máquinas e instalaciones.
 - Empleo de los equipos de protección individual y dispositivos de detección y protección.
- 3. Realización de actividades de prevención de riesgos de acuerdo a las normas de seguridad.**
- Realización de tareas de orden y limpieza en las áreas de trabajo de carga y descarga.
 - Realización de inspecciones de seguridad y verificación de que los sistemas de detección de riesgos están activos y funcionan correctamente.
 - Realización de tareas de orden y limpieza, identificación de riesgos e inspecciones de seguridad en el laboratorio.
- 4. Realización de trabajos sencillos de mantenimiento**
- Verificación de niveles de aceite de los equipos principales.
 - Inspecciones visuales para detección de derrames, fugas y anomalías en los equipos.
 - Inspección y prueba de funcionamiento en vacío de los sistemas y equipos auxiliares para la detección prematura de funcionamientos anómalos.
- 5. Integración y comunicación en el centro de trabajo**
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
 - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
 - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
 - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
 - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
 - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
 - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0778_3: Organización de la producción en industrias de transformación de polímeros	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

Módulos Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0783_3: Transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0784_3: Moldes de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0781_3: Instalaciones, máquinas y servicios auxiliares de la transformación de polímeros	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF0785_3: Coordinación y control de las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Laboratorio de ensayos de calidad de transformación de polímeros . . .	60	60
Almacén de productos químicos	15	15
Taller de transformación de polímeros	100	100

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión.	X	X	X	X	X
Laboratorio de ensayos de calidad de transformación de polímeros .		X	X		X
Almacén de productos químicos	X	X	X	X	X
Taller de transformación de polímeros	X	X	X	X	

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarra. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Laboratorio de ensayos de calidad de transformación de polímeros.	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminación: natural y artificial. Adecuada para garantizar que pueden realizarse con comodidad las tareas típicas de un Laboratorio de Química Industrial. - Ventilación (natural y/o forzada). Sistema adecuado para eliminar gases y vapores de las sustancias químicas con las que se trabaje. - Instalación de agua y gas: adecuada ajustándose a las leyes vigentes. - Instalación eléctrica: deberá cumplir las normas de seguridad establecidas. - Instalación de gases industriales: Aire comprimido de uso industrial adecuado a las necesidades. - Línea de bajo-medio vacío (varios puntos de utilización) para uso de ensayos a escala de laboratorio. - Mesa de Laboratorio Químico para 15 alumnos. Dotada con servicios de gas, electricidad, agua, drenaje, aire, nitrógeno y vacío. - Mesa para manipulación y/o pesaje de polvos con sistema de atrapamiento de polvo por aspiración inferior o por vía húmeda. - Elementos de seguridad: ducha y lava ojos de seguridad. Manta de seguridad ignífuga. - Instrumentación de laboratorio y/o "on-line", para las medidas más comunes de las variables de operación y de calidad. Se dispondrán de los siguientes equipos: <ul style="list-style-type: none"> - Picnómetros. - Densímetros. para líquidos y sólidos. - Medidor de índice de fluidez (plastómetro). - Viscosímetros capilares con unidad de termostatación. - Viscosímetro Mooney. - Viscosímetro Brookfield con dispositivos de atemperado para medidas a alta temperatura. - Máquina de ensayos universales con accesorios. - Durómetro (Shore A, Shore D y Rockwell). - Abrasímetro. - Péndulo para ensayos de impacto. - Entalladora de probetas. - Estufa de laboratorio. - Balanzas. - Troqueladora de probetas. - Calibres. - Material básico de vidrio de laboratorio: Vasos de precipitados, probetas, matraces, desecador, pesasustancias, buretas, - Agitadores magnéticos. - Recipientes homologados para recoger residuos clasificados. - Campanas o cabinas de laboratorio. - Equipos de protección individual.

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de transformación de polímeros.	<ul style="list-style-type: none"> - Prensa de platos calientes. Moldes. - Balanzas y granatarios. - Guillotina para balas de caucho. - Mezclador abierto (cilindro). - Mezcladora Banbury. - Laminadora para caucho - Horno de vulcanización. - Moldes para moldeo por inmersión de dispersiones de látex. - Extrusora y elementos auxiliares. - Dosificadores por pérdida de peso. - Máquina de moldeo por soplado. - Calandra. - Inyectora y elementos auxiliares. - Hornos o estufas. - Moldes para la obtención de probetas. - Máquina de RTM o RTM Light. - Cabina para proyección de poliésteres y gel coats. - Equipos de proyección de poliésteres y gel coats. - Moldes y elementos auxiliares para infusión por vacío. - Bomba de vacío. - Equipos de acabado: Mecanizado, pintura, impresión, unión u otros. - Instrumentos de medición (calibres, metros y otros). - Mesa, equipos de montaje y juegos de herramientas. - Aspirador industrial. - Transpaleta. - Pallets. - Equipos de protección individual (gafas, guantes, cascos y otros). - Todos los equipos de transformación de polímeros deberán tener sistemas de ventilación por extracción localizada allí donde se puedan generar o desprender humos, gases, vapores y polvos.
Almacén de productos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Estanterías. - Vitrinas. - Botiquín. - Equipos de protección individual (Un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticalóricos de material de uso autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad: ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.). - Productos químicos. - Productos de limpieza. - Armarios de seguridad

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.